



4

FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Alberto Cupani

FILOSOFIA DA CIÊNCIA



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

FILOSOFIA
licenciatura a distância

FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Alberto Cupani



Ministério
da Educação



Florianópolis, 2009.

GOVERNO FEDERAL

Presidente da República Luiz Inácio Lula da Silva
Ministro de Educação Fernando Haddad
Secretário de Ensino a Distância Carlos Eduardo Bielschowky
Coordenador Nacional da Universidade Aberta do Brasil Celso Costa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Reitor Alvaro Toubes Prata
Vice-reitor Carlos Alberto Justo da Silva
Secretário de Educação à Distância Cícero Barbosa
Pró-reitora de Ensino de Graduação Yara Maria Rauh Müller
Pró-reitora de Pesquisa e Extensão Débora Peres Menezes
Pró-reitora de Pós-Graduação Maria Lúcia de Barros Camargo
Pró-reitor de Desenvolvimento Humano e Social Luiz Henrique Vieira da Silva
Pró-reitor de Infra-Estrutura João Batista Furtuoso
Pró-reitor de Assuntos Estudantis Cláudio José Amante
Centro de Ciências da Educação Wilson Schmidt

CURSO DE LICENCIATURA EM FILOSOFIA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

Diretora Unidade de Ensino Roselane Neckel
Chefe do Departamento Leo Afonso Staudt
Coordenador de Curso Marco Antonio Franciotti
Coordenação Pedagógica LANTEC/CED
Coordenação de Ambiente Virtual LAED/CFM

PROJETO GRÁFICO

Coordenação Prof. Haenz Gutierrez Quintana
Equipe Henrique Eduardo Carneiro da Cunha, Juliana Chuan Lu, Laís Barbosa, Ricardo Goulart Tredezini Straioto

EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS

LABORATÓRIO DE NOVAS TECNOLOGIAS - LANTEC/ CED

Coordenação Geral Andrea Lapa
Coordenação Pedagógica Roseli Zen Cerny

Material Impresso e Hiperídia

Coordenação Laura Martins Rodrigues, Thiago Rocha Oliveira
Adaptação do Projeto Gráfico Laura Martins Rodrigues, Thiago Rocha Oliveira
Diagramação Rafael de Queiroz Oliveira
Ilustrações Ângelo Bortolini, Gregório Veneziani
Tratamento de Imagem Rafael de Queiroz Oliveira, Ângelo Bortolini, Thiago Rocha Oliveira
Revisão gramatical Gustavo Freire

Design Instrucional

Coordenação Isabella Benfica Barbosa
Designer Instrucional Carmelita Schulze

Copyright © 2009 Licenciaturas a Distância FILOSOFIA/EAD/UFSC
Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada sem a prévia autorização, por escrito, da Universidade Federal de Santa Catarina.

C974f

CUPANI, Alberto Oscar.
Filosofia da ciência/Alberto Cupani. Florianópolis: FILOSOFIA/EAD/UFSC, 2009. 206p.

inclui bibliografia.

ISBN:978-85-61484-14-9

1.Ciência - Filosofia - Ensino auxiliado por computador.2. Filosofia – Estudo e ensino. I. Título

CDU : 001:1

Catálogo na fonte elaborada na DECTI da Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina.

SUMÁRIO

1 FILOSOFIA DA CIÊNCIA	11
1.1 A ciência como assunto da filosofia	13
1.2 História da filosofia da ciência	20
Leituras recomendadas	29
Refleta sobre	30
2 O CONHECIMENTO CIENTÍFICO	31
2.1 Tipos de ciências	33
2.2 A questão da verificabilidade	35
2.3 A ciência como saber metódico	38
2.4 A objetividade da ciência	43
Leituras Recomendadas	48
Refleta sobre	49
3 A PESQUISA CIENTÍFICA.....	51
3.1 A formulação de hipóteses	53
3.2 Os fatos, sua observação e experimentação	56
Leituras Recomendadas	62
Refleta sobre	63

4 LEIS, EXPLICAÇÕES E TEORIAS CIENTÍFICAS	65
4.1 As leis científicas	67
4.2 As explicações científicas	69
4.3 As teorias.....	72
Leituras recomendadas.....	78
Refleta sobre	78
5 PARADIGMAS E TRADIÇÕES DE PESQUISA	79
5.1 A ciência na história	81
5.2 Ciência “normal” e “paradigma”	83
5.3 Anomalias, crises e revoluções científicas	88
5.4 A fecundidade da doutrina kuhniana	95
Leituras Recomendadas	100
Refleta sobre	101
6 CIÊNCIA BÁSICA, CIÊNCIA APLICADA, TECNOLOGIA.....	103
6.1 As distinções tradicionais	105
6.2 A especificidade da tecnologia	110
6.3 A questão da tecnociência	115
Leituras Recomendadas	121
Refleta sobre	121
7 CIÊNCIA E VALORES	123
7.1 A questão dos valores.....	125

7.2 A ciência e os valores.....	129
7.3 Críticas da neutralidade científica	135
Leituras Recomendadas	140
Refleta sobre	141
8 CIÊNCIAS NATURAIS E CIÊNCIAS HUMANAS	143
8.1 Epistemologia das ciências humanas.....	145
8.2 A abordagem naturalista	147
8.3 A abordagem interpretativa.....	155
8.3 O enfoque “crítico”	169
Leituras Recomendadas	176
Refleta sobre	179
9 CIÊNCIA, VERDADE E IDEOLOGIA	177
9.1 A ciência e a verdade	179
9.2 A acusação de ideologia	181
9.3 À procura de uma visão equilibrada	190
Leituras Recomendadas	195
Refleta sobre	196
REFERÊNCIAS.....	197

APRESENTAÇÃO

A ciência faz parte, cada vez mais, do nosso mundo, tanto no sentido do planeta quanto do setor desse planeta que nós habitamos (o mundo dos países “emergentes”), e tanto no sentido objetivo, já que o mundo é algo comum, quanto em sentido subjetivo, vale dizer, na maneira como vivenciamos as coisas, as pessoas, os eventos. E a ciência faz parte do mundo, em qualquer uma das acepções da palavra, porque as ideias científicas e o resultado das suas aplicações vão marcando toda a nossa existência. Convivemos de modo crescente com artefatos de origem científica. A nossa educação inclui, como elementos privilegiados, informações científicas. As instituições e organizações se esforçam por fundamentar-se em conhecimentos científicos e os usam para planejar as suas atividades. Na medida em que nos familiarizamos com as ideias científicas e os produtos tecnológicos, estes produtos e aquelas ideias parecem-nos ser obviamente superiores àqueles que substituíram ou pretendem substituir, já se trate de conduzir um automóvel em vez de andar de carroça ou de aceitar a teoria da evolução em vez de acreditar na origem divina do homem. Particular deslumbramento nos produzem as ideias e artefatos que não tiveram precedentes na história da humanidade, como os que nos permitem voar, ou que resolveram problemas graves, como a erradicação de doenças. Tudo parece resultar do pensamento rigoroso e do agir eficiente.

Ao mesmo tempo, essa transformação da vida humana pela ciência tem aspectos notoriamente inquietantes e até assustadores. O conhecimento científico possibilitou – deliberadamente – a produção de armas de extermínio massivo. Certa confiança excessiva na ciência como instrumento de controle da Natureza está produzindo desequilíbrios ambientais desastrosos e mutações biológicas de alcance

ainda desconhecido. O desenvolvimento científico-tecnológico está consolidando o domínio de certos países sobre outros, e a cultura científica e tecnológica vai se convertendo em privilégio de novas elites, perpetuando a pobreza e marginalidade das massas.

Por outra parte, o saber científico pouco ou nada parece ter a dizer sobre questões existenciais, morais ou políticas. À ciência cabe explicar como funciona o mundo natural e social, e dessa maneira pode auxiliar-nos a adotar decisões morais e assumir atitudes políticas, porém não pode indicar-nos (com a mesma segurança que indica a solução de um problema teórico ou técnico) qual deve ser a nossa conduta. Essa decisão deve apoiar-se em outras bases. E para a pesquisa científica, a velha pergunta “Quem sou eu?” só pode dissolver-se em questões de psicologia, sociologia e antropologia.

No entanto, a ciência representa a realização de algo que o ser humano precisa, em alguma medida. Ciência é sinônimo de conhecimento objetivo, à diferença de opiniões e ilusões. Supõe-se que, se as aplicações da ciência funcionam, isso se deve a que o conhecimento científico revela, efetivamente, a realidade tal como ela é. Como poderia o homem abdicar desse saber e de procurar ampliá-lo? Além do mais, a filosofia ocidental também teve desde o início a pretensão de conhecer o ser das coisas (à diferença da mera aparência), de superar a “doxa” (opinião) em direção à “epistême”, o saber certo. Isso explica que a mera existência da ciência constitua um fator de conflito com a filosofia, pois as teorias e explicações científicas substituíram as doutrinas filosóficas na explicação do mundo natural e social. Por esse motivo, não poucos concluíram que a filosofia não tem mais razão de ser. Mas se filosofar consiste em indagar aquilo que parece óbvio, cabe certamente refletir sobre a ciência, vale dizer, tratar de compreender a sua índole. Mais ainda: precisamente porque vivemos num mundo marcado pela ciência, é necessário cultivar a filosofia da ciência como modo de praticar mais lucidamente a filosofia.

Isso não significa que todo aspirante a filósofo deva converter-se em filósofo da ciência, assim como não necessariamente deve especializar-se em ética ou ontologia. Todavia, ignorar os temas e questões da filosofia da ciência seria um defeito grave em um pesquisador ou professor de filosofia. Com este livro, aspiro a ajudar a conhecer esta área da filosofia acadêmica.

Alberto Cupani

■ CAPÍTULO 1 ■

FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Neste capítulo mostraremos de que modo a ciência pode constituir-se em um assunto de interesse para quem filosofa. Iremos ver como evoluiu a reflexão dos filósofos acerca da ciência, desde os primórdios da filosofia na Grécia até gerar uma disciplina acadêmica no século XX. Veremos também que a filosofia da ciência abrange questões de diversos tipos, principalmente relativas ao tipo de conhecimento que a ciência produz.

1.1 A CIÊNCIA COMO ASSUNTO DA FILOSOFIA

A filosofia, entendida como atitude humana e até como um modo de vida, consiste na tendência a examinar, para melhor compreender, tudo quanto é objeto da nossa experiência. Como vocês já devem ter ouvido (ou lido), Aristóteles caracterizou a atitude filosófica como um “admirar-se” ante aquilo que, para quem não filosofa, é trivial, insignificante ou já “sabido”. Filosofar não quer dizer, é claro, que o ser humano deva dedicar-se a explorar literalmente tudo quanto vivencia, pois seria uma tarefa impraticável. Filosofa quem examina algo (ou melhor, o que acha que sabe sobre algo) por sentir que, sem esse exame, algo falta, por assim dizer, na sua vida, e que se ele chegar a uma melhor compreensão daquilo que motiva sua reflexão, viverá, de algum modo, “melhor”. Esta é uma forma de explicitar a palavra filosofia na sua etimologia. Como vocês já sabem, *Philo-sophia* significa literalmente “amor à sabedoria”. Pois bem, essa sabedoria diz respeito não a qualquer tipo de saber, mas a um **saber viver**.

Quem filosofa o faz porque deseja viver de outra maneira que aquela em que até então vivia. Filosofia é, pois, desejo de saber para viver melhor. E esse viver “melhor” inclui poder dar uma razão pessoalmente elaborada ou assumida de nossas crenças, valorizações e ações.

Poder responder pelo que pensamos e praticamos, em vez de justificar-nos alegando que “todo o mundo” pensa ou age assim, que é “normal” essa maneira de pensar, ou que uma determinada autoridade (que pode ser até a de um filósofo famoso!) explicou ou demonstrou que “assim são as coisas”. Por isso, à admiração ou estranheza como motivo para filosofar, devemos acrescentar outros dois, apontados pelo filósofo alemão Karl Jaspers (1883-1969). O ser humano filosofa não só quando se admira de algo, mas também quando duvida das suas crenças, ou quando se encontra em *situações-limite*, como o sofrimento, a presença da morte, a perda da fé ou uma catástrofe física ou social.

A inquietação filosófica não é privilégio dos filósofos profissionais, certamente. Qualquer ser humano filosofa, ainda que não use esta palavra e até ignorando que ela existe, toda vez que pratica aquele exame motivado pelo desejo de viver melhor. Encontramos reflexões filosóficas em obras literárias (como nos textos de Eurípedes, Shakespeare, Jorge Luis Borges ou Guimarães Rosa), e até de forma implícita em quadros (o “Guernica” de Picasso exprime um questionamento da guerra). Grandes cientistas (como Einstein) formularam questões filosóficas. Os filósofos, ou seja, os seres humanos reconhecidos como tais, são (ou foram) aquelas pessoas para as que essa vontade de examinar as convicções para melhor viver é constante, abrange diversos aspectos da sua existência e os leva a formular doutrinas que ficam para a posteridade. O filósofo é aquela pessoa que faz do filosofar a sua ocupação principal e permanente.

Na história da filosofia ocidental, já os pensadores pré-socráticos exemplificavam, para Aristóteles que deles nos fala, o caso do filosofar motivados pela admiração. Descartes é o protótipo do pensador motivado pela dúvida, e os estoicos e os existencialistas ilustram a reflexão que nasce da vivência de fortes transformações sociais.



Pablo Picasso, Guernica, 1937, óleo sobre tela 350 x 782 cm, Centro Nacional de Artes Rainha Sofia em Madrid. é representativa do bombardeio sofrido pela cidade espanhola de Guernica em 26 de abril de 1937.

Entre os diversos assuntos que podem ocupar uma mente filosófica está, como vocês já sabem, o tema do conhecimento, mais especificamente, as razões ou critérios de que dispomos para distinguir entre o que “achamos” e o que verdadeiramente sabemos, um tema que vocês estudaram na disciplina Teoria do Conhecimento e que constitui sem dúvida **uma questão filosófica central**. Kant afirmou que a filosofia “em sentido mundano”, não “escolar”, reduzia-se a quatro questões: Que podemos conhecer?; Como devemos agir?; Que nos cabe esperar?; e: Que é o homem? Como não querer saber em que consiste saber? Mas o saber ou conhecimento tem, como vocês já estudaram, diversas modalidades (conhecimento proposicional e perceptivo, direto ou indireto, saber enunciativo e saber-fazer). A essas modalidades vamos acrescentar agora tipos ou classes de conhecimento tendo como pano de fundo a vida cultural.

Diferenciar o homem dos animais não implica, contudo, estabelecer uma separação ou fronteira nítida entre o modo de vida dos animais não humanos e humanos. A cultura humana pode ter (e para muitos estudiosos de fato tem) raízes nos comportamentos animais. De qualquer modo, é evidente a diferença entre manifestações culturais como a linguagem ou a organização social de humanos e não humanos.

Como vocês provavelmente sabem, a palavra *cultura* designa, em seu sentido antropológico, o modo de vida de uma comunidade. Usado na sua máxima abrangência, “cultura” designa o modo de vida do ser humano, em geral, **à diferença dos outros animais**. A cultura inclui modos de pensar, de valorar e de agir, bem como os produtos, materiais ou abstratos, dessas atividades (tanto uma panela quanto um teorema são produtos culturais). No que tange o âmbito do pensamento, isto é, da maneira como os seres humanos compreendem (ou acreditam compreender) o mundo, é possível distinguir entre o **conhecimento vulgar**, possuído por qualquer membro de uma dada sociedade, e **conhecimentos específicos**, vinculados a determinadas profissões ou ocupações. Na sociedade atual, cuja cultura resultou da universalização da cultura europeia moderna, o conhecimento científico tem, sabidamente, uma posição de privilégio. A referência à sociedade “atual” e à “universalização” da cultura “europeia” como se fossem expressões incontestes é provisória. Mais adiante lidaremos com seus aspectos problemáticos, precisamente como consequência de certas modalidades de filosofia da ciência..

Acabei de falar do conhecimento científico, mas à verdade, a palavra ciência designa uma realidade complexa, com aspectos concretos e abstratos. “Ciência” denota uma atividade social,

institucionalizada, cuja finalidade é a produção de certo tipo de conhecimento que é muito valorizado na nossa sociedade. A ciência é praticada em determinadas organizações sociais e em locais específicos (institutos de pesquisa, universidades, laboratórios industriais), utilizando-se amiúde de instrumentos sofisticados e exigindo diversos recursos (financeiros, humanos, materiais e simbólicos). Dizer que a ciência é uma atividade, e social, implica reconhecer que a ciência é algo que fazem determinados seres humanos em conjunto e até em equipes. Até o pesquisador que trabalha em aparente isolamento depende para seu trabalho da informação e da opinião de colegas com os quais compartilha determinadas convicções e propósitos. Voltaremos a esta questão no capítulo V. De maneira cada vez mais frequente, questões científicas só podem ser abordadas por grupos (equipes) que repartem entre si diversos aspectos da tarefa de pesquisa. Por outra parte, ao referir-me à ciência como atividade, quero dizer que ela consiste não só em pensar, mas também em agir de certo modo e em fazer determinadas coisas, bem como em avaliar outras. Os cientistas não apenas têm ideias acerca do seu objeto de pesquisa, mas também formulam, aceitam ou rejeitam ideias, utilizam instrumentos e julgam teorias, hipóteses ou dados como adequados, bem confirmados, confiáveis, duvidosos etc.

A ciência é, pois, uma atividade, e essa atividade está **institucionalizada**, ou seja, configura uma estrutura social permanente (à maneira como são instituições o Estado, a família ou a educação), à qual cabe uma função na manutenção da sociedade. Cabe lembrar que isso nem sempre foi assim: em outras épocas e culturas não houve uma instituição dedicada à produção sistemática desse tipo de conhecimento que denominamos científico, considerado desejável e até imprescindível. Em outros tempos, a produção desse conhecimento foi casual, ou praticada por poucos homens, ou não considerada relevante, ou até hostilizada. Na nossa sociedade ocorre o contrário: a ciência tem um lugar de destaque na cultura. Ela é considerada imprescindível, como forma de ampliar o saber confiável, como produtora de saber útil nas suas aplicações tecnológicas, como elemento precioso na educação. Por último, mas não menos importante, a atividade científica tem sua própria

evolução histórica, uma evolução que é entendida em termos de progresso: supõe-se que a ciência de hoje é melhor do que a ciência de todas as épocas passadas, que possuímos mais e melhores conhecimentos científicos do que os alcançados há cinquenta, duzentos ou mil anos.

Essa valorização da ciência como instituição está vinculada a outro significado da palavra ciência. Ela designa também certa atitude do homem perante a Natureza, ou, mais amplamente, ante a realidade, natural ou social. Pensar cientificamente e praticar a ciência, confiar no conhecimento que ela produz e preferi-lo a outros tipos de saber, tudo isso encerra um posicionamento humano com relação a quanto existe que não é óbvio nem inevitável. Ao indagar cientificamente, o homem manifesta a convicção de que a realidade pode ser compreendida de um modo que permita colocar essa realidade sob controle humano.

Essa convicção inclui a certeza de que a compreensão e o domínio do mundo são em princípio indefinidamente ampliáveis. Inclui também a convicção de que essa compreensão deriva apenas do esforço humano e que o controle da realidade serve para melhorar a vida humana.



Indígenas do Norte da Argentina cultuam a Pachamama (a Mãe Terra)

Pois bem: essa atitude se diferencia (e até se opõe) a outras como reverenciar a Natureza, considerá-la sagrada, desejar viver em harmonia com suas leis, ou sentir-se fatalmente dominado por ela. A atitude científica contrasta também com a ideia de que nosso saber acerca das coisas, sobre tudo das mais importantes para nossa existência, dependa de uma autoridade que nos transmita esse saber (mestres religiosos, escrituras consideradas sagradas, valor concedido à tradição etc). Neste sentido, a ciência se parece com a filosofia.

Como atividade, como instituição e como atitude, **a ciência orienta-se à produção de certo tipo de conhecimento, sendo esta dimensão a que mais importa à filosofia da ciência.** Com efeito: na sua significação mais ampla, filosofar acerca da ciência abrange

todas as reflexões filosóficas que nos inspirem os diversos aspectos desse complexo fenômeno. Por conseguinte, a filosofia da ciência pode, em princípio, configurar um ramo da ontologia (perguntar-nos pelo tipo de realidade da ciência, pelo “ser” da ciência), da ética (como quando se problematiza a justificação moral de tais ou quais pesquisas), da filosofia política (quando indagamos a relação da ciência com o poder) e da antropologia filosófica (ao meditar sobre a significação da ciência na condição humana). Tudo isso poderia, sempre em tese, corresponder *à expressão “filosofia da ciência”*.

“Epistemologia” é outra palavra para designar a Teoria do Conhecimento.

No entanto, a disciplina dessa denominação, a cuja caracterização irei referir-me em seguida, focaliza a ciência desde a perspectiva do conhecimento por ela produzido. Ela é, assim vista, a *epistemologia* do conhecimento científico.

Relembrando o que vocês já estudaram, a Teoria do Conhecimento é a disciplina filosófica em que refletimos sobre o conhecimento humano em geral. Na filosofia da ciência o fazemos a propósito do conhecimento dito científico, em particular. Todas as questões da epistemologia geral (justificação do conhecimento frente à mera opinião, limites do conhecimento, formas de conhecimento etc.) reaparecem, como veremos, a propósito do conhecimento científico. De igual modo retornam, por assim dizer, as alusões às grandes posições surgidas na história da epistemologia, como o racionalismo, o empirismo e o pragmatismo. A questão da verdade não só permanece como se torna mais aguda na filosofia da ciência, na medida em que a verdade científica a propósito de um assunto qualquer costuma ameaçar a validade de outras verdades (vulgar, religiosa, metafísica).

A filosofia da ciência reduziu-se à epistemologia da ciência (ou concentrou-se nela, como se preferir) em virtude de um percurso histórico ao qual me referirei seguidamente. Isso não significa, contudo, que ela não possa extrapolar os limites da epistemologia. Isso por várias razões. Uma delas consiste em que na filosofia não há fronteiras insuperáveis *entre as suas diversas subáreas*. Um problema ontológico pode conduzir a questões epistemológicas (e

Na ciência tampouco existem fronteiras disciplinares fixas. A prova disso é a existência de disciplinas híbridas, como a físico-química e a história social, bem como a tendência cada vez maior a pesquisas interdisciplinares.

vice-versa). Assuntos relativos à ética acabam amiúde derivando a temas de filosofia política. As questões estéticas (que às vezes dão a impressão de excluïrem outras ponderações filosóficas) sugerem, ou são sugeridas por, questões metafísicas e epistemológicas (como se adverte no *Fedro* de Platão e se coloca deliberadamente na *Crítica da Faculdade de Julgar*, de Kant). Outra razão que impede a clausura da filosofia da ciência em questões epistemológicas é a complexidade da própria ciência. Ainda que concentremos nossa atenção no seu produto, o conhecimento, com frequência nos vemos na necessidade de considerar a atividade científica para poder compreendê-lo. Isto requer, com análoga frequência, prestar atenção ao caráter social, institucional e histórico da ciência. A terceira razão que impede reduzir a filosofia da ciência a questões puramente epistemológicas responde à pluralidade de orientações dentro da própria filosofia. Vocês já devem ter percebido que existem diversos modos de entender e praticar a filosofia, quase tantos quantos filósofos importantes já existiram. É possível (e habitual) distinguir, todavia, linhas ou abordagens filosóficas comuns a numerosos pensadores. No que tange à filosofia da ciência, **a abordagem predominante é a analítica**, no sentido da análise conceitual do conhecimento e a atividade científica, que adota, conforme os autores, uma feição mais racionalista, empirista, pragmatista etc. Existe, no entanto, também **uma abordagem hermenêutica**, isto é, interpretativa, baseada na **Fenomenologia**, que se interessa pela ciência como uma modalidade específica da existência humana e da vivência do mundo (diferente, por exemplo, da arte, da religião, da política). E existe também uma abordagem que frisa **a dimensão social e os aspectos políticos da ciência**, que deriva do pensamento marxista e que formula, de forma característica, questões relativas à vinculação da ciência com o poder e ao seu possível papel ideológico. Espero poder mostrar, ainda que parcialmente, contribuições dos três enfoques ao longo desta disciplina.

Fenomenologia

A Fenomenologia é um tipo de filosofia originada no pensamento do filósofo alemão Edmund Husserl (1859-1938), cujo intuito é descrever e compreender a maneira de manifestar-se (*phainomenon*, em grego) o assunto que interessa ao filósofo.

1.2 HISTÓRIA DA FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Nossa disciplina é, conforme o critério utilizado, muito antiga ou relativamente nova. Ela é antiga, pois já os filósofos gregos a cultivaram, de algum modo, ao refletirem sobre o conhecimento humano. Constituem um exercício embrionário de filosofia da ciência, bem como de metafísica, as doutrinas de Pitágoras (sobre os números) e dos atomistas. No entanto, o primeiro precursor da filosofia da ciência foi Aristóteles, que, principalmente na sua obra *Segundos Analíticos* (uma das partes do *Organon*), se ocupou de caracterizar a *epistême*, o saber seguro, obtido metodicamente, à diferença da mera opinião (*doxa*). Para Aristóteles, uma autêntica *epistême* (palavra que podemos traduzir por ciência), consistia na obtenção de conclusões certas deduzidas de **primeiros princípios autoevidentes como verdadeiros**. Para Aristóteles, portanto, o conhecimento científico tinha o caráter de verdade necessária, uma noção de ciência que haveria de perdurar no Ocidente durante dois mil anos. De particular importância dentro do que podemos denominar a teoria aristotélica da ciência é a sua **doutrina das quatro causas** (material, formal, eficiente e final) imprescindíveis para a existência de qualquer coisa, outra noção que teve longa aceitação. Apesar dessa contribuição, não existia no sistema aristotélico uma disciplina denominada filosofia da ciência, o que se compreende porque, para ele e para a generalidade dos filósofos antigos e medievais, o que nós denominamos ciências (por exemplo, a física) fazia parte da filosofia, a ciência primeira e mais importante. Isso explica que, até o século XVIII, as pesquisas de física fossem chamadas de “filosofia natural”.

A ocupação dos filósofos com o saber científico durante a Antiguidade e a Idade Média coincidiu assim com suas reflexões ou teses sobre o conhecimento, subordinadas a questões de ontologia e metafísica. Na Idade Média, estavam subordinadas também a questões teológicas.

O interesse filosófico pela ciência modificou-se grandemente quando do surgimento da **ciência experimental moderna** (séc. XVII), cujo modo de indagar a Natureza era diferente da maneira em que os filósofos procuravam compreendê-la. À medida que a

Os primeiros princípios (axiomas) de cada ciência estavam, por sua vez, subordinados aos primeiros princípios de todo raciocínio: os princípios lógicos de identidade, de não-contradição e do “terceiro excluído”, que vocês estudaram em Lógica.

A rigor, esboços ou práticas esporádicas do que hoje entendemos como ciência experimental já haviam ocorrido na Antiguidade, no período helenístico (séculos IV a I a. C.), porém não se difundiram nem foram estimuladas pela cultura da época, em grande parte por razões sociais. A exploração da Natureza fazia-se com base na força da mão-de-obra escrava, o que não estimulava pesquisas orientadas pela intenção de aperfeiçoar as técnicas de produção.



Francis Bacon

Contudo, hoje sabemos que a (prolongada) Idade Média europeia foi um período de criação ou introdução de inúmeras técnicas, e que diversas noções científicas dos séculos XVII e XVIII não teriam sido possíveis sem as reflexões dos pensadores dos séculos XIII a XV. No entanto, com consciência da simplificação que implica, continua sendo correto afirmar que a ciência praticada a partir do século XVII foi radicalmente diferente da ciência anterior.



René Descartes

prática da física e da astronomia, inicialmente, e da química e da biologia mais tarde, começou a produzir conhecimentos aceitos como verdadeiros e que se mostravam úteis (na mineração, na engenharia, na navegação, na guerra), o contraste entre filosofia e ciência instalou-se de um modo que perdura até hoje. À parte o mérito da utilidade (o saber filosófico tinha sido sempre entendido como contemplação desinteressada da realidade), o novo tipo de conhecimento impressionava os filósofos pelo **consenso** que produzia entre os pesquisadores e pelo **acúmulo** de informações confiáveis sobre o mundo que ia gerando. Tudo isso, à diferença da filosofia, ou melhor, dos diversos sistemas filosóficos em perpétuo conflito entre si. Esse conflito endêmico havia alimentado, desde a época dos gregos, posições céticas com relação ao conhecimento da Natureza (incluindo a natureza humana). Mas agora, isto é, no início do que denominamos Idade Moderna, um novo tipo de atividade gerava um conhecimento sobre o qual não parecia possível haver dúvidas.

É verdade que a nova ciência foi sendo estimulada também por escritos de filósofos que criticavam a aparente esterilidade do saber cultivado nas Universidades, *que se reduzia a conservar, repetir e comentar as obras de grandes mestres*, a começar pelo próprio Aristóteles. Esses filósofos reivindicavam um novo tipo de saber, procurando fundamentá-lo teoricamente. As duas figuras principais e emblemáticas desse período são as de **Francis Bacon** e **René Descartes** (1596-1650). O primeiro escreveu, entre outros livros, o *Novum Organon* (novo instrumento do saber), em explícita oposição ao *Organon* de Aristóteles. Bacon pregava a necessidade de que o cientista se pusesse em guarda contra os pré-conceitos (“ídolos”, na sua terminologia) que impediam alcançar autêntico conhecimento dos fatos naturais, pré-conceitos esses que incluíam a excessiva reverência com relação aos autores famosos. Bacon insistia também na importância de **acompanhar as observações da Natureza com experimentos**, ou seja, modificações sistemáticas dos fenômenos, que permitissem descobrir seu modo de produção. Já Descartes, em seu famoso *Discurso do Método* (de significativo subtítulo: “para bem conduzir a razão e encontrar a verdade nas ciências”), colocou as bases da atitude racionalista analítica da ciência moderna. Sem desdenhar a importância da observação,

Descartes enfatizou a importância das matemáticas na ciência natural, uma importância reivindicada também (na teoria e na prática) pelo seu contemporâneo Galileu Galilei (1564-1642) ao afirmar que “o livro da Natureza está escrito em caracteres matemáticos”.

Vocês já sabem que a teoria do conhecimento, enquanto reflexão sobre o conhecimento humano, vista como prévia ao tratamento de todo assunto filosófico, surgiu com a Idade Moderna e constitui um dos seus fenômenos culturais característicos. Pois bem, pode considerar-se que as reflexões epistemológicas modernas, enquanto inspiradas pela emergência da ciência moderna, representam um segundo antecedente da disciplina que atualmente denominamos filosofia da ciência. De Descartes a Kant (séc. XVIII), os filósofos refletiram sobre a “ciência” (*scientia*, em latim), sobre um saber bem fundamentado em que queriam poder incluir a filosofia, **ou mais precisamente a metafísica**, o (desejado) conhecimento da realidade “em si mesma” e seus “primeiros princípios”. Essa tentativa, como vocês já estudaram, mostrou-se impossível, na medida em que Kant, ao explicar o sucesso das ciências empíricas pela razão de que as mesmas se limitam ao mundo “fenomênico” (isto é, à realidade tal como ela aparece condicionada pelas nossas estruturas “transcendentais”), mostrou que a tentativa da filosofia metafísica tradicional era inatingível. A *Crítica da Razão Pura* (complementada pela *Crítica da Razão Prática* no que tange ao âmbito da moral) equivaleria a declarar que tão somente as pesquisas matemático-experimentais mereciam ser reconhecidas como “ciência”, como autêntico saber.

Essa conclusão foi endossada (ainda que rejeitando os argumentos kantianos no que diz respeito a uma “subjetividade transcendental”) pelo *Positivismo*, sobretudo na sua formulação por **Auguste Comte** (1798-1857). Refiro-me também aqui a um assunto que vocês já estudaram, e devem lembrar que para Comte (conforme a sua pretensa “lei dos três estados” da evolução do conhecimento humano), a ciência empírica especializada, que renuncia à pretensão de um saber absoluto, totalizador e definitivo, dedicando-se estabelecer fatos e leis que permitam explicá-los e prever a sua ocorrência, representava a forma madura, adulta, do saber humano. A ciência, substituindo a religião e a metafísica, devia guiar e funda-

Kant registra, na Introdução da *Crítica da Razão Pura*, que a *Metafísica* ainda não havia encontrado, à sua época, “o seguro caminho da ciência”.



Auguste Comte



Foto da superfície do planeta Marte, com sonda espacial. De acordo com Comte, de nada nos servem puras fantasias sobre os tipos de vida que possam existir em Marte. A atitude que devemos ter com algo que queremos conhecer é a de realizar observações e experimentos científicos para confirmar ou rejeitar nossas hipóteses a seu respeito. Além do mais, essa atitude nos leva necessariamente ao progresso da humanidade segundo esse mesmo autor.

mentar a organização da sociedade, cada vez melhor graças ao progresso científico, técnico e industrial. A filosofia de Comte (bem como a de outros positivistas como John Stuart Mill) constitui um terceiro momento significativo na evolução do que ainda não se denominava “filosofia da ciência”. É o momento de glorificação do saber científico, que não cessava de expandir-se (durante o século XIX, além do crescimento e diversificação interna das ciências naturais dá-se a constituição das ciências sociais tais como hoje as conhecemos: sociologia, história, antropologia, psicologia etc). **Mesmo sem ter essa denominação, a filosofia de Comte é já filosofia da ciência (embora não apenas isso).**

Comte não apenas situa o saber científico na evolução social da humanidade, como se detém em identificar os traços desse saber: a renúncia a especular sobre entidades não observáveis, **o controle da imaginação pela observação**, a substituição da noção de causa pela de lei e, sobretudo, o caráter relativo e progressivo de toda explicação científica. Esses atributos davam razão, para Comte, da superioridade da ciência sobre o saber vulgar e a legitimidade com que devia tomar o lugar que ocupavam, ainda naquela época, as ilusões metafísicas e religiosas.

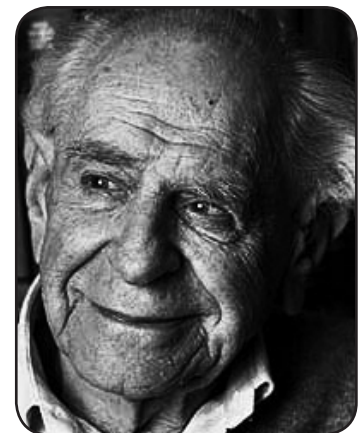
Durante a segunda metade do século XIX e começo do século XX, fizeram contribuições isoladas à filosofia da ciência diversos cientistas e filósofos (de formação científica). Entre os primeiros podemos lembrar Claude Bernard (1813-1878), William Whewell (1794-1866) e Pierre Duhem (1861-1916). Entre os filósofos, Ernst Mach (1838-1916) (que ocupou uma cátedra de epistemologia), Hans Vaihinger (1852-1933) e Alfred North Whitehead (1861-1947). **A profissionalização da filosofia da ciência começou, no entanto, pelos esforços dos filósofos do “Círculo de Viena”** (Rudolf Carnap, Otto Neurath, Moritz Schlick etc), sustentadores da

posição filosófica conhecida como *empirismo lógico* ou *neopositivismo*, que já lhes foi apresentada na disciplina de epistemologia.

Os empiristas lógicos tinham por objetivo substituir a filosofia tradicional, de cunho metafísico, por uma nova concepção da filosofia, entendida como a atividade de analisar a linguagem científica tendo como ferramenta de análise a nova lógica matemática.

Por isso, no coração da filosofia da ciência estavam para eles os problemas do significado das expressões linguísticas e da verificação das teorias (problemas que retomaremos no capítulo II). Esta maneira de filosofar, denominada “filosofia analítica”, tornou-se dominante nesta disciplina e típica da filosofia da ciência em língua inglesa. Para isso contribuiu a dispersão dos pensadores do Círculo de Viena, vários dos quais eram judeus, quando da ascensão do Nazismo. Eles emigraram para Inglaterra, Escandinávia e os Estados Unidos. Os empiristas lógicos e os filósofos da ciência por eles influenciados (como Carl Hempel e Ernst Nagel) **cultivaram uma filosofia da ciência de caráter marcadamente lógico, independente de questões históricas e psicológicas**. Ou seja, para eles o filósofo não se devia ocupar da evolução histórica da ciência ou com as circunstâncias sociais em que surgiram as teorias. Tampouco era assunto filosófico a maneira de pensar ou as crenças, motivações e atitudes dos cientistas produtores do conhecimento científico. Aos empiristas lógicos está associada por isso a noção de que a filosofia da ciência se propõe a reconstruir a **lógica da ciência** (mediante a análise das expressões em que se formula o conhecimento científico). Cabe mencionar que na França a filosofia da ciência teve um caráter diferente, mais ligado à consideração da história e da prática efetiva dos cientistas. O principal representante desta maneira de filosofar foi Gaston Bachelard (1884-1962).

Simultaneamente aos esforços do Círculo de Viena foram surgindo as ideias de um outro pensador austríaco, também ele emigrado da sua pátria por algum tempo: **Karl Popper** (1902-1994). Este autor, ainda que em diálogo com os empiristas lógicos, criticava diversas teses dos mesmos, principalmente a convicção daqueles filósofos de que a ciência nada tinha a ver com a metafísica



Karl Popper

e que a filosofia da ciência consistia na análise da linguagem científica. Para Popper, a nossa disciplina tinha por missão identificar a lógica da pesquisa (esta expressão corresponde ao título da obra mais importante de Popper), concebendo a produção do conhecimento como um processo evolutivo movido pela interação das teorias propostas para explicar os eventos e o teste das mesmas, que pode resultar na sua rejeição – “Conjecturas e refutações” (o título de outro dos seus livros): **eis a mola propulsora do “jogo” da ciência, segundo Popper**. As teorias científicas, por sua vez, ainda que diferentes das doutrinas metafísicas (conforme veremos melhor no capítulo IV), incluíam para Popper suposições metafísicas e/ou derivavam de doutrinas metafísicas. Dessa maneira, a filosofia da ciência, tal como praticada por Popper e seus seguidores (os que se autodenominaram “racionalistas críticos”), tornou-se uma disciplina mais abrangente da complexidade da ciência, extrapolando a pura análise da linguagem científica. No entanto, Popper manteve a distinção entre a filosofia da ciência e outras disciplinas que tem por objeto a atividade científica: história, psicologia e sociologia da ciência. Isso fez com que, apesar das diferenças, o empirismo lógico e o racionalismo crítico compartilhassem a convicção de que a filosofia da ciência se ocupa exclusivamente com o **“contexto de validação” (ou de “justificação”) das teorias, e não com o “contexto de descoberta”**.

A distinção conceitual entre “contexto de descoberta” e “contexto de validação” (ou “de justificação”) foi formulada pelo filósofo Hans Reichenbach (1891-1953).

Ou seja: interessa ao filósofo, conforme estes pensadores, não as circunstâncias em que as ideias científicas surgem (incluída a pessoa do descobridor ou inventor), mas apenas o procedimento (no sentido do raciocínio lógico) pelo qual essas ideias são consideradas válidas.

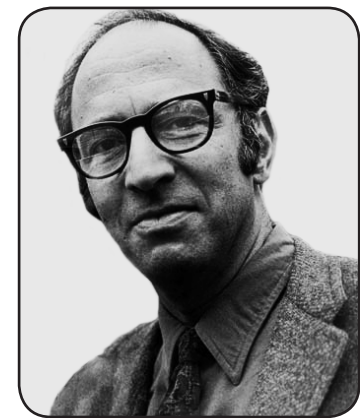
Em um exemplo: não interessa, desde o ponto de vista filosófico, que a teoria da evolução tenha sido proposta por um cientista inglês chamado Charles Darwin, que viveu em tal época, que tinha tais ou quais peculiaridades, que trabalhou em um meio social e profissional de tais ou quais características etc. Importam apenas as razões pelas quais a comunidade científica aceitou e continua adotando a teoria darwiniana como verdadeira (ou mais possível-

mente verdadeira do que outras). A indagação filosófica seria a mesma caso a teoria tivesse sido formulada por outra pessoa, em circunstâncias diferentes. Como se sabe, a teoria da evolução foi concebida simultaneamente por outro pesquisador, Alfred Russell Wallace (1823-1913).

Essa maneira de filosofar sobre a ciência literalmente em abstrato foi a praticada *pela maioria dos filósofos “analíticos” da ciência da primeira metade do século XX* e a caracterizou como disciplina acadêmica. Ao analisarem o conhecimento científico, os filósofos referiam-se à história da ciência tão-somente para ilustrar as suas teses, e considerações de tipo psicológico ou sociológico lhes eram completamente alheias. A prática científica efetiva, sobretudo a contemporânea, não estava incluída na agenda da filosofia da ciência. Vale a pena mencionar que essa distância intelectual fez com que os problemas tratados pelos filósofos da ciência (para não falar das suas teorias) foram por isso de pouco interesse para os cientistas. Os próprios exemplos citados pelos filósofos ao discutir problemas relativos à lógica do procedimento científico eram amiúde tomados da experiência vulgar, o que lhes restava significação para os cientistas. Por exemplo: ao discutir as limitações da indução, apelava-se para afirmações como “todos os cisnes são brancos” (refutada quando foram encontrados cisnes pretos). Durante as décadas de 1950 e 1960 essa maneira de conceber a filosofia da ciência começou a mudar. Filósofos e cientistas filósofos como Michael Polanyi (1891-1976), Norwood R. Hanson (1924-1967) e Stephen Toulmin (1922-) começaram a aproximar a reflexão filosófica da prática científica efetiva. Esse processo, que foi denominado posteriormente “nova filosofia da ciência”, culminou na obra *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962) de **Thomas S. Kuhn** (1922-1996). Este autor, físico e historiador da ciência, defendeu naquele livro uma visão mais complexa da ciência. Essa complexidade refere-se tanto aos aspectos da ciência considerados quanto às perspectivas intelectuais desde as quais a ciência é perscrutada no livro.

A tradição filosófica francesa foi diferente, mais ligada à prática científica e à história da ciência. Pode acrescentar-se que houve também uma filosofia crítica da ciência no mesmo período, por fora da disciplina acadêmica caracterizada por esse enfoque “logicista”. Referir-me-ei a essa crítica no último capítulo.

Com efeito, Kuhn focaliza ali a ciência como uma atividade essencialmente social e histórica, cujo sujeito são as comunidades



Thomas S. Kuhn

científicas e o conjunto de convicções que elas professam (“paradigma”), bem como as mudanças radicais que a ciência experimenta periodicamente (“revoluções”).

Kuhn se inspirou, declaradamente, em trabalhos de historiadores da ciência, psicólogos, linguistas e sociólogos, além de alguns filósofos como W. Quine (1908-2000). O resultado é uma combinação original (para seus admiradores) ou uma confusão perigosa (para seus críticos) de elementos teóricos na compreensão da ciência.

O livro de Kuhn (o mais citado desde então na área) é tipicamente polêmico: suas ideias (às quais irei me referir em detalhe no capítulo V) não são de fácil aceitação, porém tampouco é fácil evitar considerá-las ao tratar de assuntos desta área. Apesar da polêmica (ou precisamente por causa dela), o trabalho de Kuhn deu origem a uma nova maneira de filosofar sobre a ciência, mais vinculada com a prática dos cientistas, atuais ou do passado, que perdura até os nossos dias. A “nova filosofia da ciência” (também denominada “enfoque historicista”) já não é tão nova assim, é claro, mas tampouco passou como um modismo circunstancial (como algum crítico sugeriu à época). A filosofia da ciência tornou-se mais interdisciplinar (com relação às ciências e aos modos não analíticos de filosofar sobre a ciência), descobriu novos temas e fomentou novas disciplinas científicas, como a sociologia do conhecimento científico, de que trataremos mais adiante.

Um aspecto, em particular, foi afetado por essa mudança da/na disciplina. E certamente, um aspecto crucial. A filosofia da ciência, digamos, tradicional, tinha um **caráter normativo**. Boa parte da sua resistência a incorporar considerações de tipo histórico tinha a ver como sua pretensão de identificar a boa ciência, a ciência como ela deve ser. A isso apontavam os episódios da história da ciência (de maneira típica, referências a Galileu, Darwin, Newton ou Einstein) em que o filósofo convidava a reconhecer os padrões teóricos em questão (p.ex., uma correta explicação científica). Se determinadas práticas científicas não pareciam corresponder àqueles padrões teóricos, isso só podia significar que se havia tratado de uma prática defeituosa que, se tinha sido apesar disso bem sucedida,

apenas ilustrava que podemos chegar à verdade por caminhos parcialmente errados.

É significativo que, quando Kuhn foi questionado no sentido de se sua visão da ciência era descritiva ou normativa, rejeitou esta última alternativa. Isso parece deixar a filosofia da ciência atual em uma situação problemática. *Seria seu propósito apenas descrever a ciência existente?* Em tal caso, como se diferenciaria de uma pesquisa científica da própria ciência (por exemplo, uma pesquisa sociológica)? Mas se o filósofo não pode limitar-se a descrever, tampouco pode atribuir-se o papel de legislador da prática científica. Parece haver aqui uma dicotomia entre descrever e prescrever, que se converte num dilema. Mas o aparente dilema se desfaz, em minha opinião, se se atribui à filosofia o propósito de refletir sobre alguma coisa para compreendê-la, motivado pelo desejo de viver melhor.

Uma atitude descritiva consiste em apenas apresentar, descrever os fatos que ocorrem; no caso aqui em questão, como a ciência ocorre. Já uma atitude normativa consiste em dizer como algo que está sendo considerado **deve ser** para poder ser classificado como tal.

A filosofia da ciência, assim vista, busca detectar as pressuposições que dão sentido à ciência, no presente ou no passado, no que diz respeito a uma determinada disciplina (filosofia da física, por exemplo), a uma classe de disciplinas (filosofia das ciências naturais) ou a toda atividade científica.

Aquelas pressuposições são de diverso tipo (conceituais, metodológicas, ontológicas, axiológicas). Vejamos de que se trata. Os cientistas procuram explicar os fenômenos naturais ou sociais. O filósofo indaga: que significa “explicar”? Os cientistas constatarem fatos. O filósofo indaga: que são fatos? O cientista pesquisa de maneira organizada, metódica. O filósofo indaga: em que consiste essa metodologia? Além do mais: trata-se de uma metodologia geral, ou de procedimentos específicos? Os cientistas amiúde preferem as informações quantitativas. O filósofo pergunta pela justificação dessa preferência. Os cientistas referem-se a casos normais de tais ou quais fenômenos. O filósofo quer saber qual é o critério dessa normalidade. Às vezes, o olhar do filósofo volta-se para o passado da ciência, e indaga, v.g., sobre o que Copérnico “e seus pares” entendia por teorizar. Ou se volta para uma ciência específica e se pergunta se o que um psicólogo entende por “causa” é o mesmo que um biólogo entende por tal.

Como se vê, as perguntas filosóficas são potencialmente inúmeras. Através de todas elas persegue-se a mesma finalidade: esclarecer o que se entende por ciência, em geral, ainda que esta última questão não seja formulada explicitamente. E se ela for colocada, a resposta será tanto melhor quanto maior for a informação de que o filósofo disponha sobre a variedade de práticas científicas, presentes e passadas. (Isso traz como consequência que toda noção geral sobre a ciência é arriscada). **Na situação ideal, o filósofo deve possuir experiência do campo científico acerca do qual reflete.** Reciprocamente, um cientista que filosofa acerca da sua ocupação deve possuir certa familiaridade com as questões e doutrinas filosóficas. Caso contrário, arrisca-se a tecer considerações ingênuas aos olhos do filósofo, digamos, profissional. Já o “pecado” de quem filosofa sem suficiente informação científica é a geração de discursos infundados, de exaltar ou criticar uma ciência imaginária. Vale também aqui o princípio kantiano: “conceitos sem intuições são vazios; intuições sem conceitos são cegas”. Quanto ao resultado do filosofar, ele constitui, para o leigo, na adoção de uma atitude mais madura, porque esclarecida, sobre um aspecto fundamental da sociedade atual. Para o cientista, ajuda a exercer mais lucidamente sua profissão, estimulando eventualmente *mudanças que não ocorreriam se não tivessem surgido dúvidas filosóficas.*

As reflexões de Einstein sobre o espaço e o tempo que o conduziram a formular a teoria da relatividade são um bom exemplo do filosofar que estimula o progresso científico.

LEITURAS RECOMENDADAS

Observação: As referências completas das leituras indicadas ao longo deste livro encontram-se no final do livro.

O artigo “La amplia agenda de la filosofía de la ciencia”, do professor Gustavo Caponi, é uma excelente exposição dos propósitos da filosofia da ciência. O capítulo I do livro *Epistemologia*, de Mario Bunge, traz um útil panorama da evolução desta disciplina (com uma crítica do autor ao que denomina “epistemologia artificial”). Deve levar-se em consideração que à época, Bunge, como outros autores, denominava “epistemologia” a filosofia da ciência. Um panorama mais amplo está contido no livro de John Losee, *Introdução histórica à filosofia da ciência*. Os primeiros três capítulos de *A lógica da pesquisa científica*, de Popper, são a melhor apresen-

tação da sua visão da filosofia da ciência, ao passo que o livro de Brown, *La nueva filosofía de la ciencia*, narra e explica muito bem a passagem da filosofia da ciência, entendida como reconstrução da lógica desta última, à filosofia da ciência atenta à prática científica. Entre os textos clássicos vale a pena ler o *Discurso do Método* de Descartes e o *Novum Organon* de Bacon. Ambos contêm as bases da ciência moderna matemático-experimental. Também a Introdução à *Crítica da Razão Pura* de Kant. Já o *Discurso sobre o espírito positivo*, de Augusto Comte, expõe a confiança na ciência como autêntico saber. A posição antimetafísica dos positivistas lógicos tem seu texto mais característico no artigo “La superación de la metafísica mediante el análisis lógico del lenguaje”, de R. Carnap. De Thomas Kuhn, cujas ideias tratarei em detalhe no capítulo V, vale a pena ler a introdução de *A estrutura das revoluções científicas*. As lições sobre lógica de Kant (onde se encontra sua distinção entre filosofia em sentido mundano e escolar) têm edição em português: *Lógica* (da ed. Tempo Brasileiro; ver o capítulo III).

REFLITA SOBRE

- Em que consiste a atitude filosófica.
- Em que sentido a ciência interessa a quem filosofa.
- Os diversos aspectos da ciência.
- As diversas dimensões da filosofia da ciência.
- A filosofia da ciência como teoria do conhecimento científico.
- A história do interesse filosófico na ciência.
- Os requisitos para que a filosofia da ciência seja rigorosa.

■ CAPÍTULO 2 ■

O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Neste capítulo veremos que as ciências se classificam em factuais e formais, conforme a índole dos seus objetos. Trataremos também de três questões filosóficas fundamentais: a verificabilidade das afirmações, o carácter metódico da pesquisa e a objetividade dos resultados da ciência.

2.1 TIPOS DE CIÊNCIAS

“A” ciência existe apenas como denominação comum de diferentes práticas ou disciplinas acadêmicas e extra-acadêmicas, cada uma das quais aborda, de maneira sistemática, certo tipo de objetos, com diversos propósitos.

Vale a pena começar por uma distinção fundamental entre as ciências que tratam dos diversos fenômenos que nos são acessíveis mediante os sentidos (ajudados, eventualmente, por instrumentos) e as ciências que tratam de entidades que consideramos apenas mediante o pensamento (auxiliado pela linguagem).

Ou seja, distinguir entre ciências que tratam de objetos ditos “concretos”, e ciências que estudam objetos “abstratos”. Exemplos destes últimos são os números e as figuras geométricas. O número oito, ou o triângulo, não são “coisas” que possamos perceber. Podemos, sim, contar coisas percebidas e concluir que são oito em total, e podemos reconhecer um objeto como sendo triangular. No entanto, não vemos nem tocamos o oito ou a triangularidade. Os símbolos e desenhos com que a eles nos referimos são, para nós, conscientemente, **meios de aludir a um tipo de entidades que só podem ser pensadas**. Igual ocorre com as denominadas entidades lógicas. Uma contradição ou uma disjunção não são coisas que percebamos em si mesmas. O que reconhecemos são enunciados

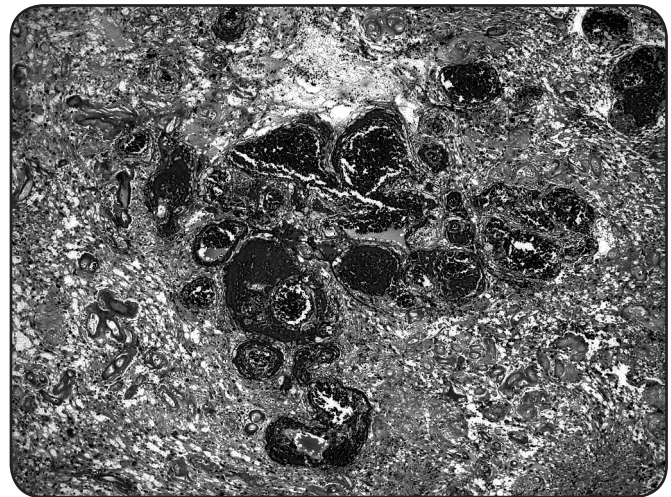
(concretos ou representados simbolicamente: p.ex. “S é P”, “Px”), que contradizem outros enunciados ou são alternativas a eles. A lógica e a matemática constituem o âmbito das denominadas “ciências formais” ou “ciências ideais”, em virtude da natureza dos seus objetos. Se esses objetos (matemáticas e lógicas) existem, em algum sentido, ou se se reduzem a convenções linguísticas, é uma discussão que pertence à filosofia da matemática e à filosofia da lógica.

Já outras disciplinas investigam objetos e eventos de que podemos ter experiência, quer se trate de estrelas, rochas, gases, animais, pessoas ou artefatos. Os objetos concretos são aqueles que podemos perceber, *que estão situados espacial e temporalmente, e que resultam uns de outros mediante formas de interação que costumamos denominar “causas”*. De resto, esses objetos podem ser percebidos (ou sua existência pode ser deduzida) de maneira indireta ou mediata, como quando se vêem micróbios mediante um microscópio, ou se constata a passagem de uma corrente elétrica ao mover-se a agulha de um aparelho. Estas ciências, referidas ao que de fato ocorre ou ocorreu, denominam-se “**ciências factuais**” (do latim *factum*, fato) ou “**ciências empíricas**”, e compreendem a maioria das disciplinas que todos conhecemos: física, química, astronomia, botânica, zoologia, psicologia, sociologia, economia etc. Cabe antecipar que as ciências factuais admitem uma subdivisão, considerada mais ou menos importante conforme as convicções dos epistemólogos, em ciências naturais e ciências humanas (ou sociais). Voltaremos a essa distinção em outro capítulo.

Costuma-se destacar que as ciências formais e as ciências factuais diferenciam-se, não apenas pela índole dos seus objetos, mas também pelos procedimentos que lhes são típicos.

Quando se demonstra um teorema lógico ou matemático não se recorre à experiência: o conjunto de postulados, definições, regras de formação das expressões dotadas de significado, e as regras de inferência dedutiva – em resumo, a base da teoria dada – é necessária e suficiente para esse propósito. A demons-

Os “objetos” lógicos e matemáticos são, pelo contrário, alheios ao tempo e o espaço (“atemporais”, costuma-se dizer), e as suas relações não são causais (o agregado de duas unidades a três unidades não “causa” a existência de cinco unidades).



Vista de hemácias a partir de microscópio. Atente para como a atividade científica justifica que esses objetos, apesar de não serem vistos por nossos sentidos, existem no espaço e no tempo.

tração dos teoremas não é mais do que uma dedução: é uma operação limitada à esfera teórica, embora às vezes os próprios teoremas (não as suas demonstrações), sejam sugeridos em alguma esfera extra-matemática, e ainda que sua prova (porém não sua primeira descoberta) possa ser realizada com ajuda de calculadoras eletrônicas (Bunge, 1972, p. 12).

Nas ciências factuais, a situação é completamente diferente. Em primeiro lugar, elas não empregam símbolos vazios (variáveis lógicas), mas apenas símbolos interpretados: por exemplo, não contêm expressões tais como « x é F », que não são verdadeiras nem falsas. Em segundo lugar, a racionalidade – isto é, a coerência com um sistema de ideias previamente aceito – é necessária, porém não suficiente para os enunciados factuais; em particular, a subordinação a um sistema de lógica é necessária, mas não é uma garantia de que se obtenha a verdade. Além da racionalidade, exigimos que os enunciados das ciências factuais sejam *verificáveis na experiência*, seja indiretamente (no caso de hipóteses gerais), seja diretamente (no caso das consequências particulares das hipóteses (Bunge, 1972, p. 14).

A distinção anterior não significa que ambos os tipos de ciência não tenham intervinculações. A lógica e a matemática são cultivadas por si mesmas, porém também servem de instrumentos nas ciências factuais. A lógica (sobretudo a lógica clássica, de dois valores: verdadeiro ou falso) é pressuposta em toda argumentação científica, e as matemáticas são inerentes à boa parte da pesquisa empírica. Reciprocamente, existem pesquisas históricas, psicológicas e sociológicas das ciências formais.

2.2 A QUESTÃO DA VERIFICABILIDADE

No campo das ciências formais, as noções de dedução e demonstração são suficientemente claras como para que as conclusões não sejam confundidas com simples opiniões. Há pouca possibilidade de questionar, nesse sentido, as ciências formais, nem de confundilas com especulações não científicas. Diferente é o caso das ciências factuais. Nelas, certa noção vulgar da ciência supõe que os cientistas constatarem “fatos” (como algo diferente de meras aparências ou suposições), e que elaboram teorias para explicá-los que são “verdadeiras” porque foram verificadas. Desse modo, a ciência parece diferenciar-se das doutrinas metafísicas, das fantasias e dos mitos.

O filósofo Karl Popper achou problemática essa maneira de justificar a cientificidade das teorias. Em particular, questionou a convicção de que as teorias tidas como “verdadeiras” sejam aquelas que parecem continuamente confirmadas pelos dados referentes aos objetos do seu domínio. Conforme a famosa argumentação de Hume, que vocês já conhecem, **nenhuma afirmação é logicamente validada por qualquer número de observações que a apoiem** (o que se conhece na literatura filosófica como “problema lógico da indução”), já que sempre existe a possibilidade de que uma nova observação a desminta. Popper apelou a essa famosa crítica para rejeitar a identificação entre uma teoria até então confirmada e uma teoria verdadeira. Vale lembrar que isso é o que, etimologicamente, significa a palavra verificar: “tornar ou fazer verdadeira” uma crença. Mais importante ainda, Popper achou suspeita a noção de que uma teoria fosse sempre confirmada pelos dados (ou pelos fatos, como se costuma dizer).



O fato de algo ocorrer várias vezes não significa que sempre irá ocorrer. Por exemplo, o fato de a água ferver sempre que a colocamos em contato com a chama durante algum tempo nada prova sobre se a água sempre ferverá nessas condições.

Contra a confiança na “verificação”, Popper assinalou a necessidade de que, para que uma teoria fosse de natureza científica, ela pudesse, em princípio, ser também desconfirmada pelas observações.

Nas palavras deste autor: “A teoria que não for refutada por qualquer acontecimento concebível não é científica. A irrefutabilidade não é uma virtude, como frequentemente se pensa, mas um vício” (Popper, 1984a, p. 66). Ao formular uma teoria, dever-se-ia saber de antemão não apenas quais tipos de dados apoiariam a teoria, mas também quais dados a refutariam. Com outras palavras: uma teoria científica é uma teoria **falseável**, uma teoria que pode ser declarada falsa. Esta proposta de Popper é conhecida como o **princípio de refutabilidade ou de testabilidade** como critério da cientificidade. “Todo teste genuíno de uma teoria é uma tentativa

A regra de substituição ou modificação da teoria vale como princípio. No entanto, pode haver razões circunstanciais que tornem conveniente manter ainda por um tempo a teoria, como veremos mais adiante ao tratar dos “paradigmas” científicos.

de refutá-la”, sustentou Popper. Para que uma teoria seja fiel a esse princípio, é necessário que os termos em que esteja formulada não sejam ambíguos, e que os dados contra os quais será testada a teoria não estejam previamente interpretados pela própria teoria. (Se a teoria que estou formulando afirma que todos os objetos da classe x têm a propriedade y , **mas a própria teoria interpreta esses objetos como possuindo a mencionada propriedade**, é claro que a teoria parecerá sempre verificada). Uma teoria que tropeça com refutações deve ser modificada ou *substituída por uma outra*. E uma teoria que não foi refutada pelas observações e experimentos até então realizados é uma teoria que pode ser considerada verdadeira provisoriamente. Desde um ponto de vista lógico, a proposta popperiana se fundamenta na figura lógica conhecida como *modus tollens*: quando de um dado antecedente se segue certo consequente (P então Q), porém esse dado consequente não ocorre (não Q), podemos afirmar que o antecedente não é verdadeiro (não P). A recíproca não é válida: se o consequente ocorre, não podemos estar certos da validade do antecedente (o que se denomina em lógica “falácia de afirmação do consequente”).

O critério popperiano de refutabilidade soluciona, conforme seu autor, **a questão da demarcação entre ciência e não ciência**, entre teorias científicas e teorias não científicas (metafísicas, falando de um modo geral). É necessário salientar que este critério não visa separar a verdade da falsidade, de modo absoluto. Ele não implica que as teorias científicas sejam verdadeiras, e as não científicas (mitos, doutrinas filosóficas etc.) sejam falsas. Por um lado, a verdade de uma teoria científica (ainda) não refutada é, como vimos, provisória. Por outro lado, doutrinas não científicas podem ser reformuladas às vezes de modo a serem testadas. O problema das teorias não científicas não é que sejam falsas, mas que não há modo de decidir se são verdadeiras ou falsas. A possibilidade de reformulá-las explica, segundo Popper, que mitos e especulações metafísicas tenham originado às vezes teorias científicas. De igual modo rejeitou Popper a confusão entre sua proposta e a dos empiristas lógicos, que declaravam “carentes de significado” as teorias não testáveis. Conforme os empiristas lógicos, o significado de uma afirmação (no caso, uma teoria) consistia na maneira em que poderia ser verificada, ou seja, a maneira em que seus termos

não lógicos podiam ser relacionados com dados empíricos. Como isso não é possível, obviamente, no que diz respeito a noções metafísicas (Deus, infinito, sentido da vida etc.), as afirmações que se referem a elas foram declaradas “pseudoenunciados”, expressões carentes de significado cognitivo.

Uma doutrina metafísica não é para Popper (necessariamente) um conjunto de pseudoenunciados. **Em síntese: o critério de refutabilidade não é um instrumento de exclusão das ideias não científicas: é apenas um instrumento de distinção.** Além do mais, a crítica popperiana visava demonstrar que a **indução** não é a via pela qual são obtidas as ideias cientificamente aceitas. Os cientistas procedem, segundo ele, por “conjecturas e refutações” (como reza o título de um dos seus livros) de modo dedutivo, formulando teorias e submetendo-as a teste empírico. As sucessivas refutações e modificações ou alterações das teorias constituem o processo evolutivo da ciência.

Os significados de “indução” e “dedução” são explicitados na disciplina de Lógica. Se ainda houver problemas para entender os mesmos, visite o livro de tal disciplina para compreendê-los.

2.3 A CIÊNCIA COMO SABER METÓDICO

À ideia tradicional da ciência corresponde também a convicção de que os cientistas têm uma maneira especial de proceder quando pesquisam, pondo em prática o *método científico*.

O filósofo **Mario Bunge** (1920-) defende a existência desse método, que entende ser a “estratégia geral” de toda e qualquer pesquisa científica, não importando o assunto a que se refira. Trata-se de uma série de etapas que o autor descreve da seguinte maneira:

- (1) Descobrimto do problema ou lacuna num conjunto de conhecimentos. Se o problema não estiver enunciado com clareza, passa-se à etapa seguinte: se o estiver, passa-se à subsequente.
- (2) Colocação precisa do problema, dentro do possível em termos matemáticos ainda que não necessariamente quantitativos. Ou ainda, re colocação de um velho problema à luz de novos conhecimentos (empíricos ou teóricos, substantivos ou metodológicos).
- (3) Procura de conhecimentos ou instrumentos relevantes ao problema (p.ex., dados empíricos, teorias, aparelhos de medição, técnicas de cálculo ou de medição). Ou seja, exame do conhecido para tentar resolver o problema.



Mário Bunge é um físico e filósofo argentino, atualmente atuando na McGill University, no Canadá.

(4) Tentativa de solução do problema com auxílio dos meios identificados. Se a tentativa resultar inútil, passa-se para a etapa seguinte: em caso contrário, à subsequente.

(5) Invenção de novas ideias (hipóteses, teorias ou técnicas) ou produção de novos dados empíricos que prometam resolver o problema.

(6) Obtenção de uma solução (exata ou aproximada) do problema com o auxílio do instrumental conceitual ou empírico disponível.

(7) Investigação das consequências da solução obtida. Em se tratando de uma teoria, procura de prognósticos que possam ser feitos com seu auxílio. Em se tratando de novos dados, exame das consequências que possam ter para teorias relevantes.

(8) Prova (comprovação) da solução: confronto da solução com a totalidade das teorias e da informação empírica pertinente. Se o resultado é satisfatório a pesquisa é dada por concluída até novo aviso. Do contrário, passa-se para a etapa seguinte.

(9) Correção das hipóteses, teorias, procedimentos ou dados empregados na obtenção da solução incorreta [se tal foi o caso]. Esse é, naturalmente, o começo de um novo ciclo de investigação.

(Bunge, 1980a, p. 25)

Dessa estratégia geral devem diferenciar-se as **técnicas específicas** de cada disciplina ou tipo de disciplina. Os procedimentos para demonstrar um teorema, ou para determinar a solubilidade de uma substância, ou para caracterizar um tipo de comportamento humano são obviamente diferentes. Além do mais, as técnicas evoluem e proliferam constantemente.

A sonda espacial Phoenix, lançada pela NASA em Marte, cuja imagem você tem presente no capítulo 1, é um exemplo de instrumento utilizado pelo cientista para verificar suas hipóteses. Os dados registrados pela sonda irão confirmar ou refutar previsões decorrentes das hipóteses dos cientistas acerca da existência de água naquele planeta.

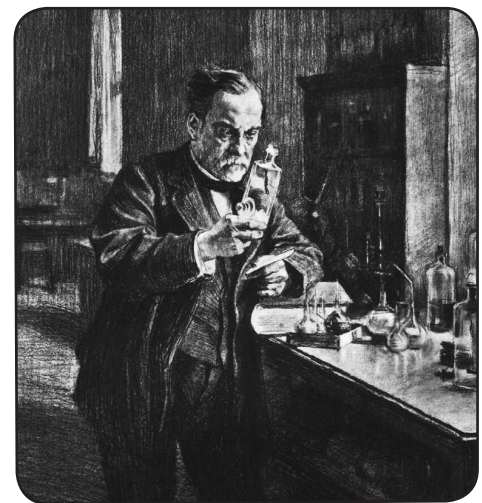
Destarte, a ciência é una se consideramos a aplicação de uma mesma estratégia em diferentes campos disciplinares; ela é diversa ou plural (as ciências) se consideramos a multiplicidade de técnicas que exigem os diferentes tipos de objetos e momentos das pesquisas.

Os passos (5) e (6) da anterior sequência merecem um comentário no que tange a **inventar novas hipóteses ou teorias** quando os conhecimentos disponíveis não são suficientes para resolver o problema. Dessa hipótese ou teoria o cientista **deduz (antecipa)**

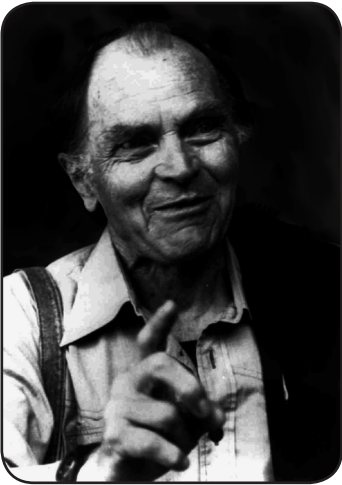
consequências que deverão ocorrer caso o recurso inventado seja adequado. Essas consequências antecipadas (certas ocorrências possíveis, empíricas ou teóricas, conforme o campo) serão confrontadas com ocorrências efetivas (na observação, experimento ou demonstração). **É o momento do teste das ideias.** Assim visto, o método científico coincide com o denominado “método hipotético-dedutivo”, procedimento que constituiria o núcleo de toda pesquisa que amplia nosso saber. Podemos, portanto, sintetizar a posição de Bunge dizendo que é um defensor do método hipotético-dedutivo (defendido por outros filósofos como Popper e Carl Hempel). De resto, esta forma de entender a metodologia científica é subjacente aos livros introdutórios à mesma.

A defesa, por parte de Bunge, da existência de uma metodologia científica geral, não significa que ele a considere suficiente para realizar uma boa pesquisa. A metodologia é sem dúvida necessária, porém não dispensa a experiência nem exclui a originalidade. O método não é uma receita, dado que não há receita para a criatividade nem regras que nos ponham a coberto de imprevistos ou de procedimentos que não dão certo. **“O método científico forma, porém não informa”**, sintetiza Bunge. A confiança que Bunge deposita na existência de uma metodologia científica universal reflete uma atitude comum aos filósofos da ciência da primeira metade do século XX. Autores relevantes desse período, como Ernest Nagel (1901-1985), referiam-se também a esse método como “a lógica geral, tácita ou explicitamente empregada para apreciar os méritos de uma pesquisa” (Nagel, 1978, p. 19). *A Lógica da Pesquisa Científica* é o título da obra mais importante de Karl Popper.

No entanto, a consideração da prática efetiva da ciência que foi impulsionada pela obra *A Estrutura das Revoluções Científicas*, de Th. Kuhn, já mencionada, começou a suscitar dúvidas acerca da existência dessa metodologia geral. Por outra parte, as disciplinas e atividades de pesquisa são tão diversificadas que pode resultar difícil encontrar princípios ou padrões de procedimento que sejam realmente comuns. Pense-se na diferença entre a busca de demonstrar um teorema, a observação das práticas de uma cultura,



É o cientista, não o método, quem produz as hipóteses que testa metodicamente. Na ilustração acima, Louis Pasteur pesquisando a existência dos micro-organismos sobre cuja existência tinha formulado hipóteses.



Paul Feyerabend

a interpretação das imagens detectadas ao microscópio etc. Essas dúvidas encontraram a sua expressão mais forte (e polêmica) no livro *Contra o Método*, publicado em 1975 pelo filósofo austríaco **Paul Feyerabend** (1924-1994).

Conforme este autor, a crença na existência de um método geral da ciência não passa de uma ilusão, uma sorte de mito filosófico.

A ideia de conduzir os negócios da ciência com o auxílio de um método que encerre princípios firmes, imutáveis e incondicionalmente obrigatórios vê-se diante de considerável dificuldade quando posta em confronto com os resultados da pesquisa histórica. Verificamos, fazendo um confronto, que não há uma só regra, embora plausível e bem fundamentada na epistemologia, que deixe de ser violada em algum momento. Torna-se claro que as violações nas são eventos acidentais, não são o resultado de conhecimentos insuficientes ou de desatenção que poderia ter sido evitada. Percebemos, ao contrário, que as violações são necessárias para o progresso. (Feyerabend, 1977, p. 29).

Feyerabend ilustra a convicção anterior com diversos exemplos históricos conforme os quais os pesquisadores nem sempre respeitam o critério popperiano de falseabilidade, seja porque defendem novas teorias que não têm total apoio factual, seja porque mantêm teorias consagradas apesar de elas não estarem de acordo com observações importantes. Os cientistas tampouco respeitam sempre a regra que prescreve evitar *hipóteses ad hoc*, nem a condição de coerência, que exige que hipóteses novas devam estar de acordo com teorias reconhecidas como válidas. Teorias que acabam sendo consideradas como racionais e bem fundamentadas percorrem muitas vezes um longo caminho prévio, vistas como opiniões incoerentes e sem base empírica. Por outra parte, as discussões dos cientistas a propósito dos méritos de uma nova teoria ou hipótese não correspondem à imagem que delas fazem os filósofos: uma pura troca de argumentos, mas constituem um complexo processo em que os argumentos se misturam com recursos retóricos e até com o reflexo de fatores sociais. Feyerabend ilustra essas ideias mediante uma demorada análise do modo de proceder e argumentar de Galileu, quem, convencido da verdade da teoria copernicana, não teria vacilado em defendê-la (segundo Feyerabend) mediante recursos retóricos, e até com atitudes desonestas, como ocultar

As hipóteses ad hoc (literalmente: para isso) são suposições introduzidas especificamente para salvar teorias que parecem não estar bem respaldadas por certas observações (ou, mais amplamente, para evitar dificuldades com que se deparam as teorias). Desde o ponto de vista do critério de falseabilidade de Popper, constituem um "recurso espúrio", vale dizer, algo que prejudica a credibilidade de uma teoria.

dados que pareciam contradizer aquela teoria. Em definitivo, para Feyerabend a ciência é “um procedimento anárquico”, de tal modo que “o único princípio que não inibe o progresso é: *tudo vale*”. Isso quer dizer que pode ser conveniente, conforme as circunstâncias, apelar para hipóteses que contradizem teorias bem confirmadas ou resultados experimentais bem estabelecidos, e estar persuadido de que “qualquer ideia, embora antiga e absurda, é capaz de aperfeiçoar o nosso conhecimento”. Feyerabend lembra que a ideia de que a Terra se move é na verdade uma ideia estranha (ao senso comum) e foi considerada “ridícula” por astrônomos da Antiguidade quando sugerida pelos pitagóricos. No entanto, foi retomada por Copérnico e contribuiu para a teoria que hoje consideramos verdadeira.

As ideias de Feyerabend têm sido, compreensivelmente, objeto de muitas polêmicas, tanto por parte de filósofos como de historiadores da ciência (sua interpretação de Galileu resultou especialmente provocativa), porém elas têm contribuído para aguçar o sentido da complexidade desta problemática. É possível que, assim como no tocante a outros tópicos desta disciplina (v.g., a relação da ciência com valores, que examinaremos em um capítulo posterior), a verdade esteja num meio termo entre as posições de Bunge e de Feyerabend. É pouco provável que os cientistas trabalhem sempre conforme as sequências descritas por Bunge, até porque na atualidade as pesquisas (sobretudo nas ciências naturais) são realizadas por equipes em que cada pesquisador executa tarefas parciais. No entanto, e pelas mesmas razões, é igualmente pouco provável que eles se comportem, costumeiramente, *da maneira “anárquica” alegada por Feyerabend*. Cabe perguntar-se, também, de que tipo de ciência estamos falando ao discorrer sobre sua metodologia. Em outros capítulos abordaremos a diferença entre ciência pura e ciência aplicada, bem como entre a ciência conservadora (“normal”) e a revolucionária. Conforme os casos, o respeito de uma “estratégia de pesquisa” imaginada como metodologia geral pode ser mais ou menos vigente. Como tema de reflexão, o método científico não parece estar esgotado. A prova é um livro como *Scientific Method*, de Bary Gower, publicado em 1997, que defende a existência de um fio condutor comum nas propostas ou práticas de grandes cientistas e filósofos da ciência, desde o século XVII ao século XX.

• Feyerabend defendeu-se da
 • acusação de estar atribuindo
 • aos cientistas uma conduta
 • arbitrária ou extravagante,
 • explicando que o famoso
 • slogan “tudo vale” apontava
 • para o fato de que nenhuma
 • regra, critério ou procedimento
 • é sempre válido ou nunca
 • aplicável.

2.4 A OBJETIVIDADE DA CIÊNCIA

A discussão acerca da metodologia científica é particularmente relevante no que diz respeito ao **caráter objetivo** tradicionalmente atribuído ao conhecimento científico. Esse atributo significa ordinariamente que o que se conhece cientificamente é válido para todos, que não se trata de meras crenças “subjetivas” nem depende de condições especiais (p.ex., de uma fé religiosa). Ao afirmar que o saber científico “vale para todos”, é importante reparar em que se subentende: “todos os que possuem a devida competência” (em matemática, química, sociologia etc.). Outra maneira de enunciar essa propriedade é dizer que o conhecimento objetivo é aquele **intersubjetivamente válido**, como destacou Popper.

Notemos que, em um certo sentido, trata-se de uma noção de objetividade a que apelamos já no âmbito do saber vulgar. Aceitamos uma afirmação como objetiva quando todos podemos compreendê-la e verificá-la, quando aquilo a que se refere essa afirmação é comum, acessível a todos do mesmo modo, como por exemplo, a afirmação de que este texto está redigido em português. Diferenciamos esse tipo de afirmações daquelas que se prendem a peculiaridades de quem as enuncia, ou se referem a algo que tão-somente ele vivencia, não podendo ser testadas pelos demais. Quando alguém diz que um objeto é belo, é possível que sua afirmação não suscite consenso, porque as outras pessoas podem ter uma diferente sensibilidade estética. De igual maneira, a afirmação de alguma pessoa que diz sentir dor de cabeça ou estar emocionada refere-se a algo que não podemos experimentar, sendo plausível que duvidemos do que ela afirma.

O que se considera normal depende das circunstâncias: estado de saúde, idade, escolaridade, formação profissional etc. Um ser humano adulto normal diferencia a cor azul da cor vermelha; uma pessoa que estudou geometria identifica normalmente um triângulo equilátero; um biólogo identifica normalmente uma ameiba etc.

Para podermos compreender e concordar com determinadas afirmações, é necessário que tenhamos capacidades comuns, exercidas em **grau normal**. O mero reconhecimento da afirmação “este móvel é uma escrivaninha” supõe que vemos aquilo de que está se falando e que móveis e escrivaninhas nos são familiares (uma habilidade cultural). Mais importante ainda, o consenso é favorecido pela utilização de uma **linguagem comum**, tanto quanto possível unívoca (=não ambígua) e sem conotações subjetivas. É por isso que palavras como “lindo” ou “importante” podem prejudicar o

consenso necessário para que concordemos em que algo é lindo ou importante objetivamente, ou “em si”.

Ou seja, a questão da objetividade começa em nível linguístico, de onde a relevância da linguagem científica. De certo modo, a linguagem utilizada é o método básico da ciência. As ciências, mesmo quando se utilizam da linguagem vulgar, o fazem de maneira a conseguir a univocidade antes mencionada, principalmente definindo os termos essenciais (“planeta”, “número”, “evolução”, “tabu” etc.) de maneira a estabelecer um vocabulário estritamente comum. Para tornar ainda mais rigorosa a comunicação, as ciências chegam a criar linguagens artificiais, como nos casos da matemática e da química.

Além de uma linguagem apropriada, a objetividade científica supõe, como a objetividade da vida quotidiana, *a posse comum de crenças e habilidades por parte dos pesquisadores*. Em especial, o domínio de técnicas e recursos instrumentais. A objetividade científica é, certamente, questão de método(s) que permita(m) alcançar e manter aquele **controle intersubjetivo** das afirmações de que estamos tratando. A meta do mesmo é, como a própria palavra objetividade está adiantando, a concordância com o objeto pesquisado. Os consensos, quando alcançados, são considerados como indício de que essa concordância é efetiva. Devemos fazer, contudo, algumas observações inter-relacionadas. “Objeto”, a rigor, é uma palavra relativa ou relacional. Ela remete a uma outra: sujeito. (Assim como “esquerda” remete a “direita”). Esse é o sentido preciso da expressão objeto, como observou Kant na *Crítica da Razão Pura*, ainda que amiúde usemos a palavra como sinônimo de “algo” ou “uma coisa”. Além do mais, aqui estamos falando do **objeto de conhecimento**. Seu correlato é, portanto **o sujeito de conhecimento**. Ora, se se tratasse de qualquer conhecimento, este sujeito seria variável (quem manifesta sua tristeza é um sujeito que se refere a um certo objeto, a ele acessível). Mas na ciência (como em boa parte da vida quotidiana), a um conhecimento objetivo corresponde determinado tipo de sujeito. Costuma-se falar do “sujeito epistêmico”, que equivale a essa espécie de subjetividade, não peculiar ao indivíduo, mas comum a ele e outros de uma idêntica formação profissional. Ao fazermos um cálculo matemático,

• A essas crenças comuns
• retornaremos, em outro
• capítulo, ao considerar o
• que se vem denominando
• “paradigmas” científicos.

• **Controle intersubjetivo**
• Lembre que “controle
• intersubjetivo” quer dizer
• que outros sujeitos podem
• compreender e verificar o
• que um sujeito afirma.

p.ex., adotamos ou assumimos determinada subjetividade. A mesma coisa ocorre quando estamos em condições de compreender, aceitar, criticar etc., uma afirmação do campo da física, da astronomia, da psicologia etc.

Na pesquisa científica, a objetividade, enquanto controle intersubjetivo, **visa objetos do correspondente domínio** (sejam entidades concretas ou abstratas), sob a perspectiva de determinada indagação. Uma pesquisa não trata, p.ex., “dos vertebrados”, mas da forma como os vertebrados evoluíram (ou ainda, como tal tipo de vertebrado evoluiu). Uma pesquisa matemática não visa “um teorema”, mas a demonstração do mesmo. Uma pesquisa psicológica não visa “o comportamento das pessoas”, mas as causas de tal ou qual comportamento. Aquilo que constitui o “alvo”, por assim dizer, da pesquisa, é **o objeto de conhecimento**, ao qual se referem todas as atividades próprias dessa pesquisa e que por isso *deve ser cuidadosamente definido ou delimitado desde o começo*.

Ajuda aqui a etimologia: “de-finir”, “de-limitar”, denota estabelecer limites. Pode também dizer-se que o objeto de conhecimento é o objeto sob determinada perspectiva (a questão colocada). A filosofia escolástica medieval falava da distinção entre “objeto material” e “objeto formal”. Aqui nos referimos a este último.

A aspiração a ser fiel ao objeto de conhecimento, que caracteriza a atitude científica objetiva, tem ainda uma condição: o controle dos fatores que podem perturbar o controle intersubjetivo bem sucedido das afirmações. Elementos presentes no sujeito (individual) de conhecimento tais como sentimentos, interesses não cognitivos e preconceitos devem ser reconhecidos e mantidos sob (outro tipo de) controle. As nossas preferências ou aversões, as crenças que

compartilhamos com outras pessoas (da família, da classe social etc.) tão profundamente que nos parecem simplesmente indicar o “óbvio”, o “racional”, o “normal”, devem ser assunto de crítica e autocrítica dos pesquisadores. **Trata-se da isenção ou neutralidade do cientista ao pesquisar**. Ela não é fácil de se praticar, particularmente no campo das ciências humanas, onde os preconceitos se fazem sentir mais fortemente. A boa ciência exige que o cientista esteja alerta com relação aos fatores que podem perturbar e distorcer sua objetividade, tanto em si mesmo como nos demais. A crítica recíproca dos cientistas auxilia a reduzir a influência desses fatores



Se um antropólogo não é consciente dos seus preconceitos com relação ao seu objeto de pesquisa, por exemplo, determinada cultura indígena, poderá distorcer o significado do que observa.

que distorcem os resultados da pesquisa. Com a mesma finalidade são utilizadas técnicas especiais, como a de utilização de amostras aleatórias nas pesquisas empíricas. Voltaremos a esta questão no capítulo 7, ao tratar da relação da ciência com valores.

O **conhecimento obtido dessa maneira é público** (por oposição ao conhecimento privado que uma pessoa tem de suas próprias lembranças, ou da experiência que tem da sua própria casa, p.ex.). Esta condição levou Popper a sustentar a autonomia do conhecimento objetivo, que constituiria um “terceiro mundo”, diferente do mundo das coisas materiais e do mundo dos nossos estados psíquicos. As teorias e explicações científicas, e até os próprios problemas, seriam, segundo Popper, *realidades sui generis que não se confundiriam nem com eventos físicos, nem com crenças*. As teorias, por exemplo, são pensadas (o que constitui uma atividade psíquica) por seres humanos (materiais) e são expressas por escrito (portanto, materialmente), porém em si mesmas, as teorias não são nem materiais nem psíquicas. Elas podem sobreviver a uma catástrofe que destruísse a humanidade, contanto que ficassem registradas (v.g., em livros) para serem reaprendidas. A doutrina popperiana suscitou diversas críticas e é, de modo geral, rejeitada como exagerada, visto que sugere que os conhecimentos existiriam independentemente dos seres humanos, sendo antes descobertos do que produzidos por estes últimos (Popper comparou sua posição com a teoria das Ideias de Platão). No entanto, ela aponta para uma questão importante: a da **validade transubjetiva do conhecimento**, principalmente o científico.

Popper apresentou essa doutrina no seu livro Conhecimento Objetivo.

Essa validade tem como respaldo a ideia da **racionalidade como capacidade universal dos seres humanos**. É devido a sermos todos racionais que reconhecemos a correção (ou questionamos a incorreção) de uma demonstração, uma teoria, uma explicação científicas. Por outra parte, a validade transubjetiva do conhecimento se vê reforçada quando a ciência é analisada presupondo o realismo, metafísico e epistemológico. Vale dizer, quando se supõe que a realidade é algo existente com independência de nossas pesquisas, e que possui uma organização ou estrutura própria. Nesse caso, o conhecimento é concebido como representando, aproximadamente, a estrutura do real. A validade transub-

jetiva do conhecimento sugere que essa estrutura foi efetivamente atingida. Esse modo de raciocinar vale para as ciências factuais. No caso das ciências formais é problemático, porque supõe que as entidades lógicas e matemáticas têm um tipo de existência peculiar, o que é discutível, como já mencionei. Cumpre notar, todavia, que a força com que o resultado das operações matemáticas se “impõe” ao ser humano está provavelmente na base da noção de que o conhecimento possa ser autônomo.

A descrição que eu fiz da objetividade científica corresponde à postura realista, que é a postura do senso comum científico. No entanto, houve filósofos que julgaram problemática essa doutrina (o realismo), principalmente por acharem impossível demonstrar que existe a realidade, e que ela está estruturada, independentemente do nosso esforço por conhecê-la, ou, dito de maneira mais simples, independente do nosso pensamento. Essa dificuldade é a base dos argumentos de filósofos *idealistas* (como Descartes ou Berkeley), **que sustentaram ser o que denominamos realidade, de alguma maneira, um produto do nosso pensamento, ou de nossa consciência**. Para a posição idealista, o desafio para o filósofo é entender de que modo surge da nossa consciência a noção de um mundo exterior, ao qual nossas ideias corresponderiam.

Essa convicção está condensada na conclusão de Descartes (Discurso do Método) de que a única certeza que ele podia ter era de seu próprio pensamento, e na famosa expressão de G. Berkeley (1685-1753): “Ser é ser percebido”. A filosofia de Kant expressa essa convicção ao afirmar (na Crítica da Razão Pura) que “o entendimento humano encontra na natureza o que ele mesmo ali coloca”.

A posição idealista não é hoje tão fortemente defendida como em outras épocas, porém ela encontra seu equivalente no que se vem denominando construtivismo. Para diversos autores (sobretudo aqueles mais familiarizados ou influenciados pelo papel desempenhado na vida humana por fatores como a linguagem, a cultura e o poder), a produção do conhecimento (especialmente, o científico) deve ser vista como mais literal e radical do que na interpretação realista. Não se trata apenas de que produzamos ideias, linguagens, instrumentos, mediante os quais “obtemos” conhecimentos, senão de que o que tomamos por “real”, “verdadeiro” e “racional” é o produto de certa atividade humana em determinadas circunstâncias. Assim enxergada, a objetividade do conhecimento científico é o resultado de uma prática específica (a prática científica, sobretudo a experimentação) pela que objetivamos (isto é, transformamos em objetos) determinados elementos da experiência vivida. Essa forma de entender o conhecimento responde a

preocupações tanto epistemológicas quanto sociais, como veremos melhor em outros capítulos. Desde o ponto de vista epistemológico, ela tem a ver com o fato de que obtemos conhecimentos, não apenas pensando ou percebendo eventos do mundo, mas também fazendo coisas tais como medir objetos, alterar a temperatura de substâncias, colocar animais em labirintos, fazer com que pessoas respondam a questionários etc. Da perspectiva social, o construtivismo tem a ver com a reflexão sobre a relação entre a subjetividade epistêmica operante na ciência e o tipo de sociedade que a estimula. Trata-se de uma posição representada, mais do que por filósofos, por sociólogos, dos que nos ocuparemos no capítulo 9.

LEITURAS RECOMENDADAS

A distinção entre ciências formais e factuais é detalhadamente exposta por M. Bunge em seu livrinho *La ciencia. Su método y su filosofía*. No capítulo 2 de *Epistemología*, o mesmo autor expõe sua noção do método científico geral (incluindo um exemplo de aplicação às ciências sociais que exige alguns conhecimentos técnicos). Uma das obras mais importantes de Bunge, *La Investigación Científica*, expõe também sua noção de metodologia geral no capítulo I. Uma visão concordante é oferecida por Ernest Nagel em seu artigo “Ciência: Natureza e Objetivo”, que faz parte do livro *Filosofia da Ciência*, editado por S. Morgenbesser. O capítulo 5 do livro *A ciência como atividade humana*, de G. Kneller, oferece uma exposição bem didática da metodologia científica na sua versão tradicional. A doutrina “iconoclasta” de Feyerabend está contida no seu famoso livro *Contra o Método*. Uma exposição sintética se encontra no capítulo V do meu livro *A crítica do positivismo e o futuro da filosofia*. Meu artigo “Objetividade científica: noção e questionamentos” (na revista *Manuscrito*), contém uma discussão detalhada desse conceito. Recomendo a leitura do artigo “Ciência: conjecturas e refutações”, de Popper (contido no livro *Conjecturas e Refutações*), em que o autor expõe com singular clareza sua tese do critério de refutabilidade e critica a noção de indução. Os interessados na noção de “conhecimento objetivo” devem ler, no livro popperiano do mesmo título, os artigos “Epistemologia sem um

sujeito conhecedor” e “Sobre a teoria da mente objetiva”. Já a questão do papel da linguagem na ciência (natural) é muito bem tratada no capítulo 2 do livro *Conhecimento Confiável*, de John Ziman.

REFLITA SOBRE

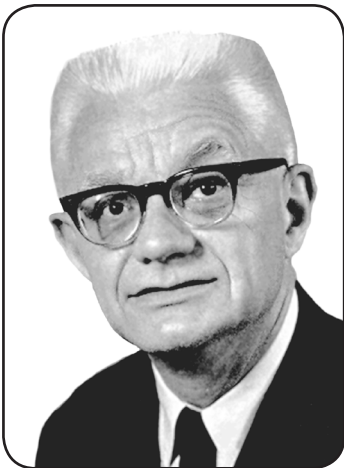
- A diferença entre ciências formais e ciências factuais.
- A questão da existência de uma metodologia geral da pesquisa.
- As noções de verificação e refutação de teorias.
- A noção de objetividade científica.
- A importância da linguagem na ciência.
- O caráter público do conhecimento científico.

■ CAPÍTULO 3 ■

A PESQUISA CIENTÍFICA

O objetivo deste capítulo é apresentar as principais atividades que executam os cientistas ao pesquisarem a realidade, natural ou social. Destacaremos que eles formulam hipóteses e as submetem a testes que podem consistir em observações sistemáticas ou em experimentos.

3.1 A FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES



Carl Hempel

Ao expor a questão da metodologia científica, mencionei a formulação de hipóteses como um procedimento característico da ciência. **Em que consiste uma hipótese científica?** Conforme a etimologia, uma hipótese é uma suposição ou conjectura. Que tipo de conjecturas são típicas da ciência?

O filósofo **Carl Hempel** (1905-1997) analisa, em uma de suas obras, um episódio histórico que ilustra bem este assunto. Hempel refere-se ao problema que enfrentou o médico húngaro Ignaz Semmelweis, no século XIX, ao perguntar-se por que grande número das mulheres que davam à luz no Hospital Geral de Viena contraía depois do parto uma doença grave, conhecida naquela época como “febre puerperal”. Chamava a atenção, além do mais, que o número de mulheres que assim morriam era diferente em cada uma das duas divisões do hospital, e que as mulheres que davam à luz fora dele não morriam dessa maneira. Hempel narra que Semmelweis formulou, sucessivamente, uma série de hipóteses acerca da possível causa das mortes, e as foi testando uma após a outra. Supôs, por exemplo, que a dieta recebida, ou a aglomeração de pacientes, ou a posição no momento de dar à luz, ou até a impressão produzida pela passagem do padre levando a extrema-unção a doentes (o que assustava as pacientes) pudesse causar as estranhas mortes. O médico foi testando e descartando hipóteses,

na medida em que os fatos não apoiavam as inferências que se seguem de cada uma delas. Algumas hipóteses eram testáveis diretamente, mediante a observação de determinados fatos. Por exemplo: a hipótese de que o número excessivo de parturientes em uma divisão pudesse ser responsabilizado pelas mortes foi descartado ao observar, pelos registros do hospital, que a situação era precisamente inversa: as mortes eram mais numerosas na divisão que tinha menor número de mulheres. Outras hipóteses foram testadas indiretamente, apreciando os resultados de alguma modificação na rotina hospitalar: a possibilidade de que a posição no parto fosse a causa buscada fez com que essa posição fosse modificada, e, no entanto, o número de vítimas não variou. Semmelweiss encontrou finalmente a causa que buscava em uma infecção provocada ao serem revisadas as mulheres por médicos e estagiários (era aquele um hospital-escola) que não haviam higienizado suficientemente suas mãos depois de trabalharem com cadáveres. Observemos ao passar que, quando introduzimos deliberadamente modificações em um fenômeno para observar os resultados e compará-los com certa ideia que temos, estamos fazendo um experimento. Este é um tema ao qual voltaremos.

A formulação das hipóteses tem, como se pode ver, uma função explicativa de um evento ou tipo de eventos. Notem que algo parecido *ocorre na vida quotidiana*: se nosso carro não funciona bem, ou até não arranca, verificamos se falta gasolina, se algum dispositivo não está operando normalmente etc., até encontrar a causa da falha. Implicitamente, estamos conjecturando possíveis causas e testando nossas conjecturas mediante observações pertinentes, com ou sem modificações propositais (experimentos). A atividade de um detetive que busca resolver um caso envolve também uma série de hipóteses e seus respectivos testes.

Na ciência factual, as hipóteses, além de poderem ser testadas, devem estar fundamentadas em conhecimentos científicos ou ao menos ser compatíveis com eles. Uma hipótese astronômica que implicasse a imobilidade da Terra, ou uma hipótese biológica que desconhecisse a evolução das espécies seria em princípio desconsiderada pelos cientistas.

O esquema lógico dos testes era sempre o seguinte: se uma determinada hipótese indicasse a causa verdadeira, seguir-se-ia, por **dedução**, que determinados fatos a ser observados seriam de tal ou qual tipo. Por exemplo, se a posição no parto fosse a causa, **então** mudando a posição iria observar-se uma alteração no número de mortes.

Esse amplo uso das suposições e as tentativas de comprovar sua validade fizeram com que Popper (cujas ideias sobre refutabilidade já vimos) sustentasse que a combinação de conjecturas e refutações é permanente no ser humano, que de outro modo não sobreviveria.

Nas ciências formais, a palavra hipótese tem um sentido um pouco diferente, refletindo precisamente a diferença entre estas ciências e as que tratam de fatos. Em palavras de Mario Bunge:

O sentido lógico da palavra é **pressuposto**, premissa ou ponto de partida de uma argumentação (por exemplo, de uma demonstração). Esta é uma das significações originárias de «hipótese» e, precisamente, a conservada na ciência formal. Neste contexto, uma premissa é uma fórmula previamente aceita (um axioma, um teorema, ou uma convenção como «T é um triângulo euclidiano»), ou bem uma fórmula introduzida a título de ensaio porque possibilita uma dedução (mediante um argumento [denominado precisamente por isso] *ex hypothesi* [por hipótese]) e conservada ou rejeitada depois conforme suas consequências. Em qualquer caso, uma hipótese neste sentido é uma premissa usada no raciocínio, e consiste, portanto, num pressuposto (Bunge, 1969, p. 252, grifado do autor).

Voltando à ciência factual, as hipóteses podem referir-se a um objeto ou evento, ou bem (o que é mais comum) a uma classe de objetos ou eventos. A existência dos planetas Netuno e Plutão (este último “rebaixado” não faz muito tempo a “planeta anão”, como vocês sabem) foi primeiramente conjecturada com base em determinada informação, empírica e teórica. Em cada caso, tratou-se de uma hipótese singular, ou se se preferir, uma hipótese relativa a um fato determinado. A maior parte das hipóteses científicas, todavia, **referem-se a classes de entidades ou de eventos**, e têm uma generalidade mais ou menos restrita. A hipótese de Semmelweis que finalmente deu certo não dizia respeito apenas àquelas mulheres naquele hospital, mas a todas as mulheres que passassem por aquelas circunstâncias, a um tipo de evento.

Sendo essenciais para a explicação dos fatos, as hipóteses, contudo, não são meramente sugeridas pelos fatos. Como Hempel, Popper e outros filósofos da ciência enfatizaram, **as hipóteses têm a ver com problemas científicos, para cuja solução elas são imaginadas**. As hipóteses podem ocorrer a um cientista de diversas maneiras: podem provir da indução, mas também podem ser o resultado de alguma analogia entre o problema em pauta e outros problemas já resolvidos, e até podem parecer produtos da inspiração repentina. Nada disso é possível, todavia, sem conhecimentos científicos prévios e sem experiência de pesquisa.

3.2 OS FATOS, SUA OBSERVAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO

Vimos que as hipóteses, nas ciências factuais, são suposições relativas ao comportamento de fatos, naturais ou sociais, presentes ou *passados*. Ora, que são fatos? A palavra evoca algo real, existente no presente ou que existiu no passado. O computador com que estou escrevendo e a máquina de escrever que já tive são fatos. **Mais exatamente, a sua existência real é ou foi, respectivamente, um fato.** Como tal, o factual se distingue do ilusório ou meramente imaginado e também do ideal (“o” triângulo não existe: existem “de fato”, como costumamos dizer, objetos triangulares). “Fato” denota ademais algo que pode, em princípio, ser percebido ou detectado, direta ou indiretamente. Por exemplo, percebemos diretamente a luz de uma lâmpada; indiretamente, a passagem da corrente elétrica que a produz (pois tomamos a luz como indicador da passagem da corrente).

Desde uma perspectiva realista e seguindo Mario Bunge (no capítulo 12 do seu livro *La Investigacin Científica*), **podemos distinguir três tipos de fatos**: os acontecimentos, os processos e os fenômenos, todos os quais dizem respeito às “coisas” do mundo. Uma coisa é um sistema concreto, uma unidade de partes ou elementos materiais estruturados, intervenculados e relacionados com o seu ambiente. Nesse sentido, tanto uma caneta como um automóvel são coisas. Também o são uma planta, um animal, uma pessoa e uma comunidade. Os acontecimentos (ou eventos) e os processos “são o que ocorre a, em e entre sistemas concretos”, define Bunge. Os sistemas concretos têm, por definição, propriedades e relações, todas as quais, quando constatadas, fazem parte do seu carácter de “fatos”. “O meu computador cinza sobre a minha escrivaninha” é a descrição de um fato, ou de um “estado de coisas”, como dizem outros filósofos; pela mesma razão nos referimos a fatos ao falar do brilho de uma estrela, do peso específico de uma substância ou do parentesco entre duas pessoas. Os sistemas concretos estão situados no espaço e duram no tempo. Um **acontecimento**

A tarefa do historiador está, por definição, vinculada a hipóteses explicativas do que já não mais existe.



A queda de um avião é um exemplo de acontecimento.



Uma revolução é um processo em que cada etapa origina a seguinte

ou evento é algo que ocorre a um ou mais sistemas (ou “coisas”) durante um lapso de tempo relativamente breve. Por exemplo, a queda de um avião, a alteração da temperatura de um corpo (“febre”), a indignação de uma pessoa ou um motim são eventos. Já um **processo** é uma “sequência temporalmente ordenada de acontecimentos, tal que cada membro da sequência intervém na determinação do membro seguinte”. Falamos por isso do processo de crescimento ou de envelhecimento dos organismos, do processo de maturação dos frutos (ou, metaforicamente, das crenças), do processo de formação de um Estado etc. Eventos e processos, de resto, não são fatos sempre diferentes nem facilmente percebidos, como explica Bunge na seguinte passagem:

Se são analisados com o suficiente aprofundamento, a maioria dos acontecimentos resultam em processos. Assim, por exemplo, um raio de luz consiste na emissão (por uma grande coleção de átomos, em tempos ligeiramente diferentes e ao acaso) de grupos de ondas que se propagam a uma velocidade finita. Não é tarefa fácil precisar os processos presentes no emaranhado dos acontecimentos. [Além do mais], raramente a experiência nos dá um processo: na ciência, ao menos, a maior parte dos processos são formulados hipoteticamente. Assim, por exemplo, não se vê empiricamente a evolução das estrelas, sendo necessário imaginar modelos de tal evolução e testá-los depois pelo procedimento de registrar e interpretar acontecimentos como as marcas deixadas pela luz das estrelas nas placas fotográficas. (Bunge, *ibid.*, p. 718).



Os sentimentos que um sujeito possui em função de contemplar algo, por exemplo, uma árvore florida presente num bosque, é um exemplo de um acontecimento ou processo que aparece para um sujeito.

Poderíamos acrescentar, a modo de outros exemplos, que também uma atitude humana (evento) pode revelar, a uma análise detida, ser um momento ou resultado de um processo psicossocial, e que a afirmação da existência de um processo histórico (suponhamos, a transformação do mundo mediterrâneo magistralmente estudada pelo historiador Fernand Braudel no seu livro *O Mediterrâneo e o mundo mediterrâneo na época de Felipe II*) implica algum modelo teórico.

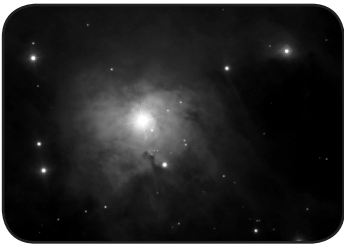
Além dos sistemas, os acontecimentos e os processos, Bunge aponta os fenômenos como outro tipo de fatos, definindo um fenômeno como “um **acon-**

tecimento ou processo tal como aparece a algum sujeito humano”. Um sentimento, para quem o vivencia, ou a visão de determinada paisagem por parte de alguém, são fatos, que podem ser de algum modo constatados e às vezes reconstruídos pelo observador. Esta categoria de fatos, os “fenômenos”, têm particular importância nas ciências humanas, por motivos quase óbvios. A maneira como os seres humanos percebem, sentem ou se representam os outros tipos de fatos (coisas, eventos, processos) é objeto de indagação para psicólogos, sociólogos, economistas, antropólogos etc. Como veremos num capítulo posterior, o reconhecimento (ou não) *deste tipo de fatos*, e a maneira de abordá-los diferencia os enfoques epistemológicos em ciências humanas.

Quer se trate de coisas, estados de coisas, acontecimentos ou processos, supomos que os fatos são algo em geral observável. A observação é definida por Bunge como “uma percepção intencional e ilustrada”. Intencional ou deliberada, nos explica, porque tem um objetivo determinado; ilustrada no sentido de estar guiada pelo conhecimento. Ela é, em outras palavras do mesmo autor, “**seletiva e interpretativa**”.

A maioria dos fatos acerca dos quais sabemos algo não são observáveis a não ser de modo vicário, ou seja, que não podem mais do que inferir-se pela mediação de fatos perceptíveis e por meio de hipóteses. Assim, por exemplo, o vento não é diretamente observável, mas inferido a partir de corpos de controle que supomos serem movidos por ele, ou bem sentindo a sua pressão em nosso corpo: em qualquer caso, conjecturamos a existência de uma rajada de vento, e, caso nos interesse uma estimacão mais cuidadosa da nossa suposição, temos que submetê-la a prova, porque a nossa inferência pode ter sido infundada (os movimentos observados podem dever-se a um terremoto ou à embriaguez do observador). Analogamente, quando vemos que alguém se ruboriza, atribuímos o fato à sua vergonha, sua tribulação ou sua cólera, conforme as circunstâncias concomitantes (informação adicional) e nosso conhecimento da psicologia. E formulamos a hipótese de que está tendo lugar um acontecimento social [por exemplo, um golpe de estado] quando vemos que tanques rodeiam prédios públicos e que as pessoas correm pelas ruas. (Bunge, 1969, p. 736).

Os fenômenos podem ser também coletivos. É nesse sentido que os historiadores falam do “imaginário” (isto é, a maneira de se representar) próprio de tal ou qual época.



O leigo vê uma estrela; o cientista observa um planeta. O leigo vê um grupo de indígenas tocando seus instrumentos, um cientista identifica um ritual.



A rigor, não percebemos **diretamente** os motivos ou os propósitos de uma pessoa que faz alguma coisa, mas **através** das suas palavras ou **deduzindo-os** do seu comportamento. Por exemplo, não vemos a intenção de alguém quando este alguém abre uma porta. Sabemos da intenção pelo que a pessoa diz, ou a inferimos do que a pessoa faz entrando ou saindo de um lugar.

Acrescentemos que, no caso da observação científica, a intencionalidade vincula-se com questões e hipóteses, e o conhecimento orientador é tanto empírico quanto teórico.

O olhar ordinário (ou seja, não treinado cientificamente) não observa a posição de Marte relativamente à Terra e ao Sol numa noite determinada, nem a expressão de um tabu gastronômico em outra cultura. O **observador vulgar** vê apenas uma pequena luz no alto do céu (“uma estrela”, em sentido vulgar) e a rejeição de certo alimento por parte de um grupo humano. **Por outra parte, a observação pode ser, aqui também, direta ou indireta.** O físico observa diretamente o movimento da agulha de um aparelho, e indiretamente, a passagem de uma corrente elétrica. Um biólogo observa diretamente determinado comportamento de uma dupla de animais; indiretamente, ele observa um mecanismo natural de seleção de parceiros. Um psicólogo observa diretamente o que uma pessoa diz e faz: indiretamente, ele observa a ação voluntária dessa pessoa, na medida em que conceitos como “vontade”, “decisão”, “propósito” etc., correspondem a entidades ou processos não diretamente perceptíveis.

As informações a partir das quais afirmamos (ou negamos) a existência de fatos são os **dados** (mais exatamente, denominamos dados a registros de informações).

Apesar da impressão causada pela sua etimologia, um “dado” não é algo passivamente recebido pelos nossos sentidos (como supunha o empirismo) ou nossa razão (como para o intuicionismo), mas algo de algum modo produzido pela atividade (neste caso, cognitiva) humana.

Um dado é, enquanto elemento informativo, **algo interpretado** (o brilho de uma estrela, a cor ou o cheiro característico de um gás) à luz de conhecimento prévio. Os dados, numa expressão famosa do filósofo Norwood R. Hanson, estão “impregnados de teoria” ou “carregados de teoria”. Além do mais, os dados científicos são **se-**

leccionados em função de certos interesses de pesquisa. Por outra parte, os dados são amiúde o **resultado de operações**, incluindo o uso de aparelhos (p.ex., um microscópio). Os dados podem provir de **observação ou serem experimentais**, e ainda, qualitativos (um ambiente pode estar “frio”, uma manada é “grande”) ou quantitativos (o ambiente está a 5 graus centígrados, a manada está composta por cinquenta animais). Em todo caso, os dados interessam na medida em que possam constituir evidências (=dados relevantes) em relação com as ideias dos cientistas, principalmente ao confirmar ou refutar uma hipótese ou teoria.

A **observação científica**, embora planejada e sistemática, respeita, até certo ponto, a espontaneidade do objeto estudado. Esse respeito é relativo porque a utilização de certo aparelho ou a presença do observador amiúde altera o evento observado (como no caso da observação de partículas subatômicas e de processos sociais). Já o experimento é, para dizê-lo em palavras de Bunge, “aquela classe de experiência científica em que se provoca deliberadamente alguma mudança e se observa e interpreta seu resultado com alguma finalidade cognitiva” (Bunge, 1969, p. 819). **O experimento é uma experiência controlada.** Nele, o pesquisador introduz modificações em certos aspectos do objeto ou processo estudado (as **variáveis** denominadas independentes), com a finalidade de apreciar os valores que assumem, em decorrência dessa operação, outros fatores (variáveis dependentes). Por exemplo, verificar o tipo de relação entre a variação da temperatura de um corpo e o seu volume, ou entre o tipo de alimentação das pessoas e a ocorrência de determinada doença.

O controle que caracteriza o experimento refere-se não apenas às condições da sua produção, mas também às de observação, pois, como assinala Bunge, o que observamos são fenômenos, e não fatos completamente independentes dos nossos modos de observação (Bunge, *ibid.*, p. 830).

O mesmo autor nos faz notar que, contudo, o controle é sempre parcial, ainda que em certos casos seja quase total (por exemplo, quando inclui a produção de objetos e eventos, como nos acelera-

Um líquido pode estar quente, um animal pode mostrar-se irritado, uma pessoa pode manifestar uma opinião (dados de observação); o líquido pode mudar de cor quando esquentado, a irritação do animal pode ser a reação a uma provocação produzida pelo pesquisador, a opinião da pessoa pode ser a resposta a uma determinada pergunta em uma enquête (dados experimentais).

Variáveis

Denomina-se “variáveis” fatores que podem ter diverso valor, ou seja, cujo valor pode **variar**: p.ex., idade, peso, temperatura, longitude (variáveis quantitativas) ou sexo, classe social, cor, grupo sanguíneo (variáveis qualitativas).

dores de partículas da física subatômica ou quando se organizam artificialmente grupos sociais para testar uma hipótese sobre seu comportamento). Por último, mas não porque seja menos importante, cabe notar que a situação experimental é sempre uma simplificação da realidade, o que tem consequências no que diz respeito ao alcance das conclusões obtidas.



Em um experimento, modificamos um objeto ou processo e observamos o resultado da nossa manobra, com a finalidade de obter certo conhecimento.

A precedente exposição sobre fatos e dados, observação e experimento foi feita, como já adverti, do ponto de vista de um autor realista, epistemologicamente falando. Isso significa que, nesta perspectiva de análise, os fatos são entidades independentes dos sujeitos que os pesquisam, embora sejam detectados através dos dados pertinentes. Os dados, por sua vez, ainda que impliquem interpretação, são concebidos pelos realistas como materiais que constituem modos de presença, por assim dizer, dos fatos pesquisados que a consciência humana se limita a reconhecer.

É possível, no entanto, achar que o papel da consciência não se reduz ao reconhecimento, mas assume um caráter constitutivo dos dados e, assim, dos fatos. Tratar-se-ia nesse caso de uma concepção **idealista**, sempre em termos da epistemologia, do conhecimento dos fatos.



Ludwig Fleck

Na filosofia da ciência do século XX e XXI, o idealismo (à maneira de um Kant ou de um Berkeley) não é uma posição defendida. No entanto, a interpretação realista do conhecimento científico é desafiada por diversas formas de *construtivismo*, vale dizer, a tese de que o conhecimento científico resulta da atividade humana, incluindo a linguagem, a forma como os cientistas estão condicionados pela sua sociedade e os recursos culturais de que dispõem. Assim, o médico e epistemólogo polonês **Ludwig Fleck** (1896-1961) sustentou, em seu livro *Gênese e desenvolvimento de um fato científico* (1935), que a sífilis, como fato enfrentado pelos médicos e cientistas, é a resultante dos diversos contextos culturais em que foi sendo estudada e combatida. Com outras palavras, Fleck afirmou que a doença assim denominada não consiste uma entidade sempre idêntica, que durante muito tempo foi mal conhe-

cida até ser adequadamente diagnosticada, *mas em uma entidade que foi transformando-se conforme se modificavam os quadros mentais-culturais em que era colocada*. Mais ou menos na mesma época, o filósofo francês Gaston Bachelard escreveu sobre a “fenomenotécnica” da ciência experimental. A água quimicamente pura, exemplificava Bachelard, não existe espontaneamente na Natureza. Tanto seu conceito (enquanto síntese de hidrogênio e oxigênio) quanto sua produção são obra humana (o mesmo poder-se-ia dizer, é claro, do oxigênio e do hidrogênio). Desde as últimas décadas do século XX, este enfoque construtivista da atividade científica foi alimentado por certo tipo de sociologia (ou sócio antropologia) da ciência. O sociólogo francês contemporâneo Bruno Latour (1947-), baseando-se na observação e na análise da conduta dos cientistas, *sustenta que a crença em fatos independentes dos pesquisadores* (“a Natureza”) é uma sorte de miragem produzida pela atividade científica. Nessa produção, ele destaca o papel da linguagem, dos interesses sociais e dos fatores políticos. Voltaremos a estas interpretações do conhecimento científico ao tratar, em capítulos posteriores, de temas como o a existência das “entidades teóricas”, a racionalidade da ciência e os compromissos axiológicos e sociais da mesma.

Fleck mostra que a noção de sífilis foi evoluindo, de ser inicialmente considerada como um mal derivado da influência de certos astros, ou como castigo divino (no século XVI), à de uma doença produzida por diversos agentes naturais, a princípio confundida com outras enfermidades como a gonorreia (século XIX).

Desde esta posição, a objetividade da ciência é entendida, não como reconhecimento do que “objetivamente existe”, mas como objetivação de experiências.

LEITURAS RECOMENDADAS

A anedota sobre o médico Semmelweis que serve a Hempel para explicar o teste de hipóteses encontra-se no capítulo 2 do seu livro *Filosofia da Ciência*. A leitura completa desse capítulo é muito recomendável. O capítulo 5 (sobre hipóteses) e o capítulo 12 (sobre observação) do livro de Bunge *La Investigación Científica* são excelentes exposições, muito didáticas, desses assuntos. O artigo “Observação e Interpretação”, de N. Russell Hanson, publicado na coletânea *Filosofia da Ciência*, organizada por S. Morgenbesser, contém claros exemplos do caráter interpretativo da observação científica. Pode ser muito bem complementado com a leitura do capítulo 3 (“Observação comum”) do livro *Conhecimento confiável*, de John Ziman. Quem quiser aprofundar sobre a maneira como a observação científica está “impregnada de teoria” pode ler o livro

de N. R. Hanson, *Patterns of Discovery* (*Padrões de Descoberta*, do qual existe uma tradução em espanhol). Meu artigo “Acerca de natureza do experimento científico” analisa diversos aspectos desse importante recurso científico, mencionando também os debates a seu respeito.

REFLITA SOBRE

- Semelhanças e diferenças entre suposições vulgares e hipóteses científicas.
- A relação entre as hipóteses e os dados que deverão confirmá-las.
- As noções de fato, dado e evidência.
- A diferença entre observação e experimento.
- A “impregnação teórica” dos dados com que trabalha o cientista.
- A “construção” dos fatos científicos.

■ CAPÍTULO 4 ■

LEIS, EXPLICAÇÕES E TEORIAS CIENTÍFICAS

Neste capítulo apresentaremos a noção de lei científica, uma ferramenta intelectual imprescindível da pesquisa. Veremos também o papel que as leis desempenham na explicação e previsão dos fenômenos. Por último, nos familiarizaremos com as teorias que respaldam as leis e explicações.

4.1 AS LEIS CIENTÍFICAS

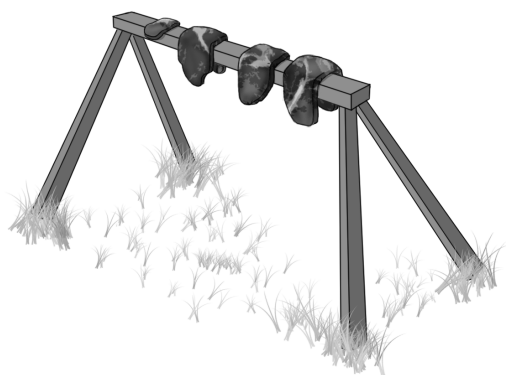
As **ciências factuais têm três tarefas características**: descrever e classificar os fatos que são objeto do seu domínio, explicá-los (vale dizer, dar razão de por que são assim e não de outra maneira) e prever a sua ocorrência, isto é, antecipar em quais circunstâncias esses fatos irão se repetir. Estas três tarefas podem sintetizar-se dizendo que ***toda disciplina científica busca identificar a ordem própria de um setor ou aspecto da realidade.***

Cabe aqui também uma diferença de interpretação filosófica: para o epistemólogo realista, essa ordem é encontrada por ser inerente à Natureza (ou à sociedade). Já para os filósofos idealistas ou construtivistas, tal ordem é de algum modo introduzida pela consciência e a atividade humanas.

A primeira tarefa, **descrever e classificar**, pode ser descrita também como a da constituição teórica do domínio da respectiva ciência. Essa constituição será melhor entendida no capítulo a seguir, em que trataremos dos denominados “paradigmas” científicos. Em todo caso, vale exemplificar dizendo que uma disciplina científica deve identificar de modo adequado, ou seja, apropriado às outras duas tarefas acima mencionadas, o tipo de fatos com que irá se ocupar, já se trate dos corpos em geral, dos seres vivos, do comportamento humano etc. Uma disciplina deve definir, de maneira rigorosa, o que entende, segundo os casos, por “reação (química)”, “célula”, “planeta” ou “sociedade tribal”. E deve poder classificar os seus conceitos de maneira a estabelecer as relações existentes entre as entidades do seu domínio (o exemplo clássico é a classificação das espécies vivas por Lineu).

Ora, essas entidades com frequência se comportam de maneiras regulares. O sol “sai” e se “põe” diariamente; as estações se sucedem e repetem; as plantas crescem, florescem, dão frutos e mur-

cham; tais animais se alimentam de tais outros; os seres humanos ficam irritados ante tais ou quais condutas dos seus congêneres etc. A consciência dessas regularidades é produto da experiência ancestral da humanidade. **As ciências as levam em consideração, porém lhes acrescentam outras, próprias da observação sistemática** (por exemplo, o deslocamento dos astros ao longo do ano, ou a condução da eletricidade por certos corpos, ou a repetição de padrões culturais em diversas sociedades).



O procedimento para conservar a carne sem que ela apodreça – salgar a carne e secá-la ao sol – foi descoberto pela humanidade sem o auxílio de um experimento científico. A regularidade observada (a carne assim tratada se conservava durante um período maior que o da carne que não passava por esse processo) contribuiu seguramente para sua popularização. Na ciência, as regularidades são descobertas com o auxílio da descrição e da classificação que se faz do objeto de estudo.

A noção de “lei científica” está vinculada, certamente, à experiência daquele tipo de regularidades (denominadas “regularidades empíricas” na literatura filosófica). No entanto, uma lei científica é algo diferente de uma mera regularidade constatada.

Para começar, as regularidades empíricas constituem meros fatos, faltando-lhes a correspondente explicação (científica). Além do mais, uma lei, embora enuncie uma regularidade que pode ser observada, inclui amiúde termos que se referem a objetos ou eventos não observáveis (“força”, “elétron”, “gene”, “órbita”, “instinto”, “coesão social” etc.). Mais ainda: as leis podem estar enunciadas exclusivamente mediante termos cujo referente não é empírico (“A molécula de água consta de dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio”), ou até mediante uma fórmula abstrata (*p.ex.*: $f = ma$). **As leis pertencem a teorias (ou estão respaldadas por estas últimas) e desse modo explicam os eventos empíricos e suas regularidades, e são explicadas pelas teorias** (v.g., a lei da gravitação universal, que faz parte da teoria newtoniana e explica

• Fórmula da física usada para
• calcular a força. Força igual
• a massa multiplicada pela
• aceleração (segunda lei de
• Newton).

inúmeras regularidades empíricas, desde a queda dos corpos até o movimento das marés).

As leis científicas enunciam relações constantes entre variáveis consideradas fundamentais em um determinado domínio de objetos. Seu esquema geral seria: “todo A é B”, ou “se A, então B”. Mas o esquema pode ser mais complexo: “Se A e B, então C”; ou: “Se A, então B e C”; etc. No entanto, essas relações podem ter diverso grau de generalidade. A expressão “todo” na primeira formulação pode ser ou não literal, e na segunda, pode ou não estar incluído “sempre” (“Sempre que A, então B”). No primeiro caso, temos as denominadas leis “exatas” ou “universais”. Quando não é assim, temos leis probabilísticas ou tendenciais, vale dizer, regularidades que nem sempre se cumprem, embora ocorram em grande número de casos. A rigor, *todas* as leis expressam relações que valem de forma aproximada. Os experimentos que servem para testá-las são, como vimos, situações simplificadas e, podemos acrescentar, situações em que a relação que interessa está artificialmente isolada de influências que normalmente sofre fora do laboratório. Contudo, quando a lei tem escassas exceções (quando a sua probabilidade se aproxima de 1) é considerada “exata”.

4.2 AS EXPLICAÇÕES CIENTÍFICAS

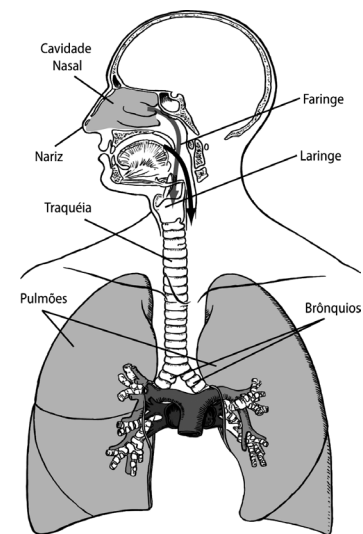
As leis são importantes como fatores que permitem explicar os eventos do mundo (natural e social), ou seja, dizer **por que** são (ou foram) dessa maneira e não de outra. O modelo mais famoso de explicação científica mediante leis (para muitos autores, o fundamental), é o formulado pelo filósofo Carl Hempel e conhecido como “*modelo nomológico-dedutivo*”. Consiste em apontar de qual ou de quais leis pode inferir-se o enunciado que descreve o evento que requer explicação. Mais exatamente, o modelo consiste em analisar a explicação como um raciocínio dedutivo cujas premissas são: a) enunciados que descrevem circunstâncias em que ocorre (ou ocorreu) o evento a ser explicado (as denominadas “condições iniciais”); e b) o(s) enunciado(s) de certa(s) lei(s). O enunciado referente ao evento a ser explicado (denominado tecnicamente *explanandum*, “o que deve ser explicado”) resulta, de-

A expressão “nomológico” faz referência ao recurso a uma lei (nomos, em grego). Cabe esclarecer que Popper defendeu o mesmo modelo, chamando-o de “explicação causal” (ver sua *Lógica da Pesquisa Científica*, §12). Por isso, fala-se às vezes do “modelo Hempel-Popper”.

dutivamente, das premissas supracitadas. Em um exemplo vulgar: explicamos a queda de um livro que soltamos da nossa mão invocando a lei de gravitação universal e subentendendo que o tamanho do livro é infinitamente menor que o da Terra, que o livro foi deixado sem apoio, que a resistência do ar era comparativamente insignificante etc. (condições iniciais). Em função daquela lei e dessas circunstâncias, o resultado não poderia ter sido diferente. As “condições iniciais” são vistas como “causas” e o resultado como “efeito”.

O próprio Hempel observou que às vezes não dispomos de **leis exatas** para explicar um evento (ou tipo de eventos), mas apenas de **leis probabilísticas**. Se uma criança contrai o sarampo depois de haver estado em contato com outra criança que estava doente, a explicação consiste em inferir (não como uma dedução, mas como uma conclusão provável) o enunciado que descreve o *explanandum* (“Paulinho pegou o sarampo”), dos enunciados gerais: “O sarampo é contagioso por contato”, e “A sua probabilidade de contágio é x”, bem como do enunciado: “Paulinho esteve em contato com Joãozinho, doente de sarampo”.

Além dos modelos nomológico-dedutivo e probabilístico, o filósofo Ernest Nagel, em seu livro *A Estrutura da Ciência* (1960), um clássico na literatura da filosofia da ciência, apresenta outros dois modelos. Em alguns casos, principalmente nas ciências biológicas e sociais, explicamos os eventos indicando qual é a função ou a finalidade que parecem ter (explicação funcional ou teleológica). Dessa maneira se explica, por exemplo, a existência dos órgãos no corpo humano. A **função dos pulmões** (transportar o oxigênio do ar para o sangue, e por meio dele, para as diversas células do corpo, supondo a indispensabilidade do oxigênio para a combustão das substâncias alimentares no organismo) explica a sua existência. De maneira análoga, **a função que parece detectar-se em determinada instituição social (v.g., a religião) explica a sua existência**. De maneira parecida, explicamos as ações de uma pessoa ou grupo humano pela finalidade que lhes atribuímos querer alcançar. Este tipo de explicação suscita às vezes objeções, no sentido de que parece sugerir que um evento futuro (a finalidade, uma vez alcançada) é a causa de um evento passado (a ação que tende àquela



A explicação científica de alguns elementos (como os pulmões) é encontrada na função que os mesmos exercem em um determinado contexto (o corpo humano, no caso). Atente para entender as diferenças entre uma explicação científica que resulta de uma dedução, de consideração de probabilidade(s), da identificação de uma função e da reconstrução da gênese de um objeto (essa que você acompanhará aqui mais adiante).

Este é, precisamente, o tipo de enfoque conhecido como “funcionalista” em sociologia e antropologia.

finalidade). Por exemplo, explicar a invasão da França por Hitler pelo seu propósito de dominar a Europa; explicar a emigração europeia para América pelo propósito das pessoas de melhorarem de vida. Nagel esclarece, todavia, que não se trata aqui de que eventos futuros estejam causando eventos passados, o que seria difícil de aceitar: o que se afirma é que o propósito **presente** nas mentes das pessoas **causa** as suas ações **futuras** (Nagel, 1978, p. 35).

O quarto tipo de modelo de explicação apresentado por Nagel é o *modelo genético*, em que explicamos um evento descrevendo como chegou a ser desse modo, ou seja, reconstruindo a sua gênese ou sua evolução. É uma forma de explicar bastante usada nas ciências biológicas e na História. Por exemplo, explicar mediante sua descrição a evolução dos mamíferos ou a extinção dos dinossauros, ou explicar determinada instituição social descrevendo a sua origem e a maneira como foi mudando.

Hempel defendeu a importância do seu modelo (chamado também às vezes modelo das “leis de cobertura”, *covering laws*) sustentando que os outros modelos de algum modo o implicam, no sentido de que para reconstruir a evolução de alguma coisa forçosamente selecionamos determinados aspectos considerados relevantes e consideramos a mudança dos mesmos como algo não arbitrário. Portanto, subentendemos, segundo Hempel, leis ou hipóteses de probabilidade. Algo análogo ocorre, segundo ele, nas explicações funcionais.

O modelo hempeliano é importante também por outra razão: ele esclarece logicamente **a previsão científica**. Quando conhecemos as leis que explicam a produção de um evento, estamos em condições de antecipar que, dadas as mesmas condições iniciais, o evento irá se repetir. Certamente, o grau de certeza da previsão depende de alguns fatores, a começar pelo tipo de lei a que apelamos. Previsões baseadas em leis exatas favorecem previsões também exatas. Previsões baseadas em um número maior de condições iniciais tornam também mais segura a antecipação do evento futuro. Por último, mas não menos importante, o grau de isolamento do sistema considerado é também um fator que facilita a previsão certa.

Apesar de ser considerado importante, o modelo nomológico-dedutivo de explicação e sua versão probabilística suscitaram di-

versas objeções. Mario Bunge, por exemplo, objetou que, na forma apresentada por Hempel, o modelo não fornece a rigor uma explicação porque não mostra o mecanismo de produção do evento considerado, limitando-se a enunciar a forma lógica da operação mental que denominamos explicação (Bunge, 1969, p. 584). Outras objeções têm a ver com a aplicabilidade desse modelo nas ciências humanas, um assunto ao qual voltaremos. A objeção de Bunge é interessante, contudo, porque se situa na direção da relação das explicações com as teorias científicas.

4.3 AS TEORIAS

As teorias são geralmente consideradas pelos filósofos como o elemento mais importante da ciência, pois é mediante elas, propriamente, que os eventos são explicados (vimos que as leis se fundamentam em teorias). Como entendem os filósofos a natureza das teorias? Vejamos como descreve Hempel a invenção de uma teoria:

Uma teoria é usualmente introduzida quando um estudo prévio de uma classe de fenômenos revelou um sistema de uniformidades que podem ser expressas em forma de leis empíricas. A teoria procura então explicar essas regularidades e, em geral, proporcionar uma compreensão mais profunda e mais apurada dos fenômenos em questão. Com este fim, interpreta os fenômenos como manifestações de entidades e de processos que estão, por assim dizer, por trás ou por baixo deles e que são governados por leis teóricas características, ou princípios teóricos, que permitem explicar as uniformidades empíricas previamente descobertas e, quase sempre, prever novas regularidades. (Hempel, 1974, p. 92).

Uma teoria, por conseguinte, nos fala de “átomos”, “eletricidade”, “células”, “genes” e “órbitas”, ou de “adaptação”, “conflito de interesses”, “classe social”, “inconsciente” etc. Todos esses conceitos denotam entidades ou processos não observáveis, ao menos diretamente. Mas uma teoria científica não pode consistir na mera suposição de tais entidades ou processos, pois não se diferenciaria em tal caso de uma teoria metafísica. É necessário especificar de que maneira aquelas entidades e processos se manifestam em eventos observáveis. Por exemplo, a passagem de uma corrente

elétrica é detectada pelo movimento da agulha de um aparelho, ou pela luz de uma lâmpada que se acende; ou: as células que constituem os tecidos dos seres vivos são identificadas com as manchas e desenhos que se percebe ao olhar por um microscópio, ou ainda: a classe social é reconhecida em determinados comportamentos humanos (incluída a forma de falar). O teste de uma teoria se faz com base em pressuposições acerca de modos regulares de conexão entre o âmbito da observação e o âmbito teórico (alguns filósofos denominaram essas pressuposições “princípios de transposição”). **O cientista trabalha, assim, com dois tipos de termos: os teóricos e os observacionais.** Veremos mais adiante que a distinção não está isenta de problemas.

As teorias (ponhamos por caso, a teoria da evolução dos seres vivos, de Darwin) têm diversas funções. Uma teoria deve, certamente, explicar os fatos correspondentes ao seu domínio. Ela o faz, como dissemos, ao fornecer um noção do mecanismo de produção dos fatos. Comparando esta explicação com a fornecida pelas leis, quando consideradas independentemente das teorias, a explicação teórica **aprofunda e amplia** nossa compreensão do universo. Ela aprofunda nosso conhecimento ao fornecer uma noção do mecanismo (em sentido amplo da palavra: como forma de funcionamento de algo) subjacente aos eventos a que a teoria corresponde. Além disso, a teoria unifica eventos que inicialmente pareciam não ter relação (a física newtoniana explica pelos mesmos princípios os movimentos da Lua e os dos cometas; **a teoria marxista explica tanto a ocorrência de revoluções como o papel social da religião; a psicanálise explica tanto os atos falhos como os sonhos; etc**). Uma teoria mostra também, às vezes, que certas leis empíricas não são a rigor exatas e sem exceção. Vejamos uma ilustração de Hempel:

Tanto o marxismo
 (“materialismo histórico”)
 como a teoria psicanalítica
 têm sido questionados quanto
 à sua cientificidade. Não
 entramos aqui nessa polêmica.

Assim é que a teoria de Newton mostra que as leis de Kepler só valem aproximadamente e explica por que: a órbita de um planeta que se movesse em torno do Sol, sujeito apenas à influência gravitacional deste, seria de fato uma elipse, mas a trajetória verdadeira se afasta dessa elipse rigorosa em virtude da atração exercida por outros planetas e de um modo que a teoria permite calcular com precisão (Hempel, 1974, p. 9).

Além disso, as teorias permitem **predizer fenômenos que não eram conhecidos no momento de as teorias serem formuladas**. A teoria geral da relatividade predisse o encurtamento de um raio de luz num campo gravitacional, e a teoria de Maxwell predisse a existência das ondas eletromagnéticas, lembra Hempel (ibid.). A capacidade preditiva de uma teoria nova é amiúde um forte motivo para facilitar sua aceitação. Para além dessas funções, uma teoria pode também ter outras, tais como *orientar a pesquisa* (sugerindo ou reformulando questões, ou sugerindo a coleta de certos dados). (Bunge, 1969, p. 417).

Qual é a relação das teorias com a realidade? Uma primeira resposta, intuitivamente convincente, é a de conceber as teorias como representações (aproximadas e perfectíveis) da realidade. Essa é a interpretação *realista*, conforme a qual as teorias aceitas pela comunidade científica são, por conseguinte, aproximadamente verdadeiras, e as entidades teóricas que essas teorias postulam (p.ex., campos magnéticos) supõe-se que efetivamente existem. Esta é a posição defendida por filósofos como Mario Bunge e Richard Boyd. No entanto, a constatação de que, ao longo da história, diversas teorias foram descartadas ao concluir-se que as entidades correspondentes não existiam (*como o éter, ou o flogisto*), levou outros filósofos a conceber as teorias como instrumentos ou ferramentas para lidar (cognitivamente) com a experiência, em particular, para fazer predições. **Trata-se da interpretação instrumentalista das teorias**. Neste caso, as mesmas não são verdadeiras ou falsas, mas úteis ou inúteis, fecundas ou infecundas. A questão da existência ou inexistência das entidades teóricas configura o debate conhecido como a discussão do “realismo científico”.

A rigor, as posições realistas admitem diversas modalidades, muito bem sistematizadas pelo professor Luiz Henrique Dutra em seu livro *Introdução à Teoria da Ciência* (1998). Alguns epistemólogos consideram que, aceitando uma teoria, aceitamos também a existência das entidades teóricas. Mas outros autores, igualmente realistas, são da opinião de que alguém pode ser realista com relação à existência de entidades teóricas (átomos, ponhamos por caso), e não acreditar que nenhuma teoria possa descrever essas entidades de maneira adequada, muito menos completa. Recipro-

O éter era uma (suposta) substância que constituía uma sorte de meio universal de propagação das ondas de energia, admitida até por Newton. Já o flogisto era outra suposta substância contida pelos corpos inflamáveis (p.ex., a madeira), e que era eliminada quando ocorria a combustão.

camente, houve autores para os quais as teorias podem ser verdadeiras (ou falsas), sem que isso implique a existência das entidades teóricas. Nagel comenta assim essa interpretação:

De acordo com esta posição, uma teoria é uma formulação resumida, embora elíptica, de relações de dependência entre eventos e propriedades observáveis. Ainda que não se possa caracterizar adequadamente as afirmações de uma teoria como verdadeiras ou falsas quando são tomadas em seu significado literal, no entanto, pode-se caracterizar a teoria de tal modo [ou seja, verdadeira ou falsa] na medida em que seja traduzível a enunciados acerca de questões de observação. Os defensores desta posição habitualmente sustentam, portanto, que, no sentido em que uma teoria (como uma teoria atômica) pode ser chamada de verdadeira, os termos teóricos tais como «átomo» são simplesmente uma notação taquigráfica para um complexo de eventos e características observáveis, e não designam uma realidade física acessível à observação (Nagel, 1979, p. 119).

Dutra apresenta esta posição como um realismo de teorias, porém não de entidades. Nagel a separa das interpretações realistas (“descritivistas”, para ele), e das interpretações instrumentalistas, como uma categoria aparte que poderíamos denominar “nominalista”. É interessante observar que, assim como a frequência com que entidades teóricas revelam-se ilusórias é uma ameaça para a interpretação realista plena (ou seja, a que afirma que ao aceitar uma teoria como verdadeira aceitamos como existentes as entidades que ela postula), a possibilidade de perceber, mediante o avanço da tecnologia, entidades inicialmente imperceptíveis (células, átomos), *conspira contra a plausibilidade das interpretações instrumentalistas e nominalistas das teorias.*

No entanto, cabe ressaltar que há uma importante discussão filosófica acerca do que vemos mediante instrumentos como o microscópio eletrônico e o telescópio, isto é, se os fenômenos que eles produzem podem ser tomados como manifestação da presença de entidades até então não observáveis.

Por outra parte, é importante saber que, a rigor, **nenhuma teoria é apoiada por todas as observações relevantes em seu domínio e que um mesmo conjunto de dados pode apoiar teorias rivais**, situações que ilustram o que se denomina “subdeterminação (*underdetermination*) das teorias pelos fatos”.

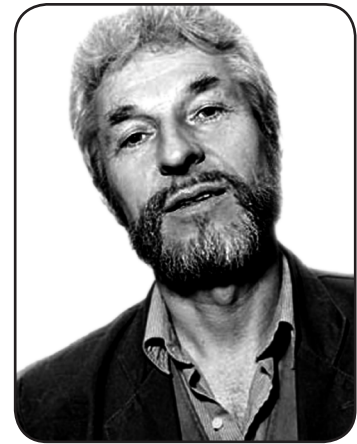
Isso implica que, a princípio, duas teorias, sustentadas por conjuntos diferentes de dados, podem permitir predições corretas (uma virtude fundamental das teorias, como vimos). Se esse é o

caso, argumentam outros filósofos, as teorias não precisam ser adequadas a uma suposta realidade transempírica (ou seja, que está além da experiência): **basta que elas sejam adequadas (e assim, verdadeiras) com relação aos dados empíricos**. Para os instrumentalistas, basta que elas “salvem (ou justifiquem) os fenômenos”, uma fórmula que vem da Antiguidade e que serviu para descrever, em particular, a ciência astronômica.

As discussões em torno do realismo científico destacam a importância da linguagem científica. Obviamente, as teorias são formuladas, e nessa medida, são ou envolvem **práticas linguísticas**. Foi por isso que na tradição analítica em filosofia da ciência, as teorias foram vistas como sistemas de enunciados em que, a partir dos enunciados primeiros ou básicos (princípios ou axiomas), os outros enunciados podiam ser deduzidos logicamente. Esta maneira de conceber as teorias é denominada “sintática” ou “axiomática”. A palavra “sintática” aponta para o caráter formal (estrutura) das teorias: elas estão constituídas por relações entre enunciados. A denominação “axiomática” faz referência não só às bases das teorias, mas ao fato de que as teorias podem ser vistas como sistemas de enunciados ao serem axiomatizadas ou formalizadas, isto é, ao proceder-se à sua reconstrução lógica. Uma teoria axiomatizada consiste na exibição de que seus diversos enunciados sobre leis podem ser demonstrados (como teoremas) a partir de enunciados básicos ou primitivos: os axiomas. A noção e a prática da axiomatização se reportam à geometria de Euclides, considerada como o primeiro exemplo dessa reconstrução de uma teoria.

No entanto, outros filósofos, como **Patrick Suppes** (1922-) e **Rom Harré** (1927-), defendem uma concepção diferente, em que os **modelos**, e não o sistema de enunciados, constituem a essência, por assim dizer, de uma teoria científica. Esta concepção é denominada “semântica”. Vejamos como se refere aos modelos um comentador:

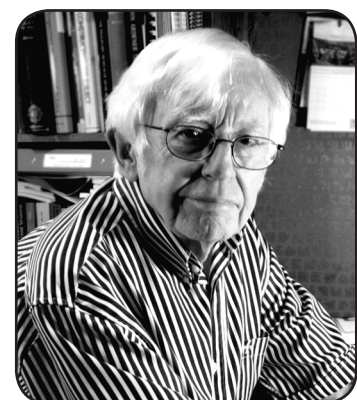
Um modelo *teórico* é um conjunto de pressupostos sobre um objeto ou sistema (...). São exemplos o modelo de bola de bilhar (partícula esférica) de um gás (proposto inicialmente pelo físico escocês John James Waterston, um exímio jogador de bilhar!), o modelo corpuscular da luz (segundo o qual a luz consiste em partículas em movimento) e o modelo helicoidal da molécula de DNA de Watson-Crick. Um modelo teórico



“Basta que as teorias sejam adequadas (e assim verdadeiras) com relação aos dados empíricos” é, por exemplo, a posição do cientista Bas Van Fraassen (1941-). Ver seu livro *A Imagem Científica*”.



Patrick Suppes



Rom Harré

pode expressar-se na forma de equações matemáticas, mas deve ser distinguido de quaisquer diagramas, desenhos ou construções físicas usadas para ilustrá-lo. Assim, o modelo teórico de Watson-Crick é distinto dos modelos representacionais que os dois cientistas construíram no decurso da realização do primeiro. Um modelo teórico atribui ao objeto ou sistema que descreve uma estrutura ou mecanismo interno que é responsável por certas propriedades desse objeto ou sistema. Por exemplo, o modelo corpuscular da luz atribui uma estrutura particulada à luz. As propriedades explicadas pelo modelo podem ser macroscópicas, como no caso do modelo do gás, ou microscópicas, como no caso do modelo atômico de Bohr. O mecanismo ou estrutura que o modelo propõe também pode ser microscópico, como nos modelos atômico ou do gás, ou macroscópicos, como nos modelos astronômicos da origem do universo. (Kneller, 1980, p. 139-140, grifado do autor. A menção de que Waterston era jogador de bilhar lembra que às vezes teorias são sugeridas por objetos vulgares com que o cientista está familiarizado).

É importante observar, todavia, que a concepção das teorias como conjuntos de modelos não está necessariamente unida à posição realista. Vale dizer, nem todos os autores que assim entendem as teorias sustentam que os modelos se referem a estruturas transempíricas efetivamente existentes, por relação às quais as teorias seriam verdadeiras. A prova é o caso do filósofo contemporâneo Bas Van Fraassen, já mencionado, representante desta corrente epistemológica, porém defensor do que denomina “empirismo construtivo”. Para ele, os modelos referem-se (mediante o que denomina as “subestruturas empíricas” dos mesmos) apenas a fenômenos, ou seja, objetos e eventos observáveis. A essa “adequação empírica” reduz-se, para Van Fraassen, a verdade das teorias, e não à sua pretensa correspondência com a realidade, num sentido mais profundo, que vai além do percebido. **Já outros autores que destacam o papel dos modelos na ciência são realistas** (como Rom Harré, ou o próprio Bunge).

A rigor, o conceito de modelo dos filósofos que defendem o enfoque semântico é um pouco diferente do conceito de modelo usado pelos cientistas, porque conjuga o sentido lógico-matemático de “modelo” (como fórmula que tem ao menos uma interpretação em que seria verdadeira ou falsa) e o sentido científico de “modelo” como conjunto de suposições referentes à estrutura e ao comportamento-padrão de um tipo de objetos (v. Dutra, 1998, cap. 2, §2.5).

Por último, cabe mencionar que a índole e o papel das teorias são matéria de discussão no que diz respeito às ciências humanas. Nestas disciplinas, segundo alguns filósofos, a descrição é mais importante do que nas ciências naturais, quase que substituindo as teorias para dar razão dos eventos humanos (históricos, psíquicos, sociais etc). Isso porque, para diversos teóricos neste campo,

as ciências humanas devem antes compreender que explicar os seus objetos de pesquisa. Voltaremos a este assunto no capítulo 8.

LEITURAS RECOMENDADAS

O capítulo 6 de *La Investigación Científica*, de Mario Bunge, é uma boa introdução ao tema das leis científicas. A sua visão das teorias está exposta nos capítulos 7 e 8 (cabe advertir que o vocabulário é bastante técnico). Mais acessível é seu artigo “¿Qué significa «ley científica»?”, no seu livro *La ciencia. Su método y su filosofía*. O artigo de Hempel, “Explicação científica”, na coletânea *Filosofia da Ciência*, de S. Morgenbesser, expõe de maneira acessível o modelo nomológico-dedutivo. O capítulo 6 de *Filosofia da Ciência Natural*, de Hempel, trata das teorias em sua visão tradicional, prévia à concepção semântica. O capítulo II de *La Estructura de la Ciencia*, de E. Nagel, contém dez excelentes exemplos de variadas explicações científicas, reduzidos depois a quatro modelos fundamentais. Já mencionei o livro de L. H. Dutra, *Introdução à Teoria da Ciência*. Vale a pena ler os capítulos 2 (sobre a natureza das teorias) e 5 (sobre explicação). O capítulo 6 do livro *A ciência como atividade humana*, de Kneller, traz uma apresentação bem didática das leis e teorias.

REFLITA SOBRE

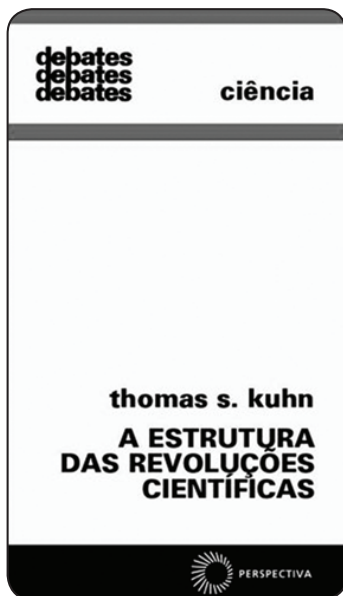
- Que vem a ser uma lei científica?
- De que modo as explicações científicas se servem de leis?
- Quais são as diversas formas de explicação científica?
- Qual é o papel das teorias?
- Como é entendida a natureza das teorias por diferentes filósofos?
- Que significa a afirmação de que uma teoria está “subdeterminada pelos fatos”?
- Em que consiste um modelo científico?

■ CAPÍTULO 5 ■

PARADIGMAS E TRADIÇÕES DE PESQUISA

Neste capítulo nos referiremos à importância da história da ciência para a filosofia da ciência. Analisaremos a prática das comunidades científicas destacando que elas implicam um consenso sobre ideias, valores e procedimentos que definem a prática científica normal. Veremos também que essa prática é interrompida em certas circunstâncias por revoluções que modificam a tradição de pesquisa, reorganizando os seus fundamentos.

5.1 A CIÊNCIA NA HISTÓRIA



Capa de uma das edições do livro “A Estrutura das Revoluções Científicas”, de autoria de Thomas Kuhn

O livro do norte-americano Thomas Kuhn (1922-1996), *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962), tornou corriqueiras as expressões “paradigma” e “tradição científica” dentro da filosofia da ciência (bem como fora dela, em vista da enorme repercussão que aquele livro teve nas mais diversas áreas acadêmicas).

Para entender o que é um paradigma científico, vale a pena reconstruir brevemente a maneira como Kuhn, por própria confissão, chegou a essa noção. Kuhn era um físico que se dedicou a pesquisar a história da sua disciplina, o que o levou à conclusão de que a pesquisa histórica sugere uma noção de ciência bem diferente da que era sustentada naquela época pelos filósofos da ciência. Com efeito, seja qual fosse a sua posição teórica (empirismo lógico ou racionalismo crítico, as duas posições dominantes), **“ciência” significava algo temporalmente invariável.** Com outras palavras, o que se entende por ciência (ou melhor, por produzir ciência) teria sido sempre a mesma coisa, ainda que essa atividade tivesse progredido ao longo do tempo, sendo hoje melhor do que no passado. Essa visão atemporal da ciência era assumida também pelos manuais das diversas disciplinas e pelas obras de divulgação científica.

No entanto, Kuhn começou a suspeitar que isso não fosse verdadeiro a partir da sua própria prática como historiador. Kuhn relata que, ao estudar a noção de movimento na *Física* de Aristóteles, ficou espantado pelos aparentes erros em que Aristóteles

parecia incorrer, admirando-se de que um autor tão reverenciado durante séculos os pudesse ter cometido. Num determinado momento da sua leitura, todavia, Kuhn advertiu que para Aristóteles, “movimento” significava algo diferente do que para nós (e para a ciência dita moderna). Essa palavra não designava apenas o deslocamento, mas também as transformações quantitativas e qualitativas dos corpos, sendo assim um sinônimo de mudança. Kuhn advertiu também que, ao passar a reconhecer esses diversos significados de “movimento”, o texto de Aristóteles não apenas fazia sentido como encerrava uma engenhosa teoria sobre a causa do movimento, em geral. O que Kuhn começava a descobrir era, na sua reflexão, que o que se entende por ciência depende em grande medida do contexto histórico, uma convicção que foi estimulada também pela leitura de certos historiadores da ciência que reconheciam aquela dependência.

Essa perspectiva histórica tornava difícil continuar a entender a evolução histórica da ciência como um processo de desenvolvimento por mero acúmulo de descobertas realizadas por indivíduos particularmente talentosos, superando erros e crenças não científicas (vistas como “superstições”). Pela mesma razão, tornava-se difícil distinguir, de maneira absoluta, os elementos científicos e não científicos nos episódios da história da ciência. Esse novo olhar histórico fazia também com que fosse difícil, em muitos casos, estabelecer quem tinha sido o descobridor de tal ou qual fato ou lei. Em palavras de Kuhn:

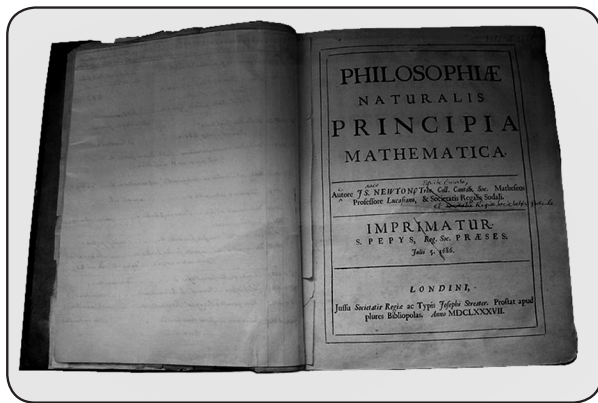
Quanto mais cuidadosamente estudam, digamos, a dinâmica aristotélica, a química flogística ou a termodinâmica calórica, tanto mais certos tornam-se [os historiadores] de que, como um todo, as concepções da natureza outrora correntes não eram nem menos científicas, nem menos o produto da idiosincrasia do que as atualmente em voga. Se essas crenças obsoletas [como a da existência do flogisto] devem ser chamadas de mitos, então mitos podem ser produzidos pelos mesmos tipos de métodos e mantidos pelas mesmas razões que hoje conduzem ao conhecimento científico. Se, por outro lado, elas devem ser chamadas de ciências, então a ciência inclui conjuntos de crenças totalmente incompatíveis com as que hoje mantemos. (Kuhn, 1978, p. 21).

Entre os historiadores que mais influenciaram seu trabalho, Kuhn cita Alexandre Koyré, Annelisse Meier e Hélène Metzger. De resto, Kuhn menciona que suas ideias foram estimuladas por diversos tipos de investigadores: filósofos como W. V. O. Quine, psicólogos como J. Piaget e linguistas como B. L. Whorf.

Esse reconhecimento exigia dos historiadores o abandono da atitude consistente em enxergar o passado da ciência desde seu estado presente, tomado como parâmetro. A ciência de outras épocas não podia ser reduzida a uma etapa no caminho conducente à ciência atual, devendo ser entendida em seus próprios termos. Essa mudança de atitude parece encerrar um relativismo e ameaçar a noção de que a ciência progride. Veremos em seguida como Kuhn lidou com esses problemas.

5.2 CIÊNCIA “NORMAL” E “PARADIGMA”

Segundo Kuhn, a pesquisa histórica mostra que, para compreender a natureza da ciência, devemos focar, não os cientistas individualmente, mas as **comunidades** científicas. Elas são o verdadeiro sujeito da ciência, pois a ciência pratica-se na forma de disciplinas (astronomia, física etc.) cuja constituição histórica deriva de um **consenso** dos pesquisadores acerca da sua tarefa comum.



Os Principia de Newton são um caso típico de “paradigma”, segundo Kuhn.

Por sua vez, esse consenso provém da **influência de alguma obra que serve de referência** (como a *Física* de Aristóteles, ou os *Principia* de Newton) por constituir, durante algum tempo, um *modelo* para a atividade científica. Essas obras têm duas características: resolvem de maneira convincente problemas importantes para os cientistas de uma determinada área, atraindo-os para a forma de pesquisa exemplificada pela obra-modelo, e deixam em aberto uma série de outros problemas que podem ser resolvidos conforme esse modelo. Assim é que se constitui uma prática do que Kuhn denomina “ciência normal”.

Daqui por diante deverei referir-me às realizações que partilham dessas duas características como «paradigmas», um termo estreitamente relacionado com «ciência normal». Com a escolha do termo pretendo sugerir que alguns exemplos aceitos na prática científica real – exemplos que incluem, ao mesmo tempo, lei, teoria, aplicação e instrumentação

– proporcionam modelos dos quais brotam as tradições coerentes e específicas de pesquisa científica. São essas tradições que o historiador descreve com rubricas como «Astronomia Ptolomaica» (ou «Copernicana»), «Dinâmica Aristotélica» (ou «Newtoniana»), «Óptica Corpuscular» (ou «Óptica Ondulatória»), e assim por diante. **O estudo dos paradigmas, muitos dos quais bem mais especializados do que os indicados acima, é o que prepara basicamente o estudante para ser membro da comunidade científica determinada na qual atuará mais tarde.** (Kuhn, 1978, p. 30, grifado meu)

A **formação científica** (notem a etimologia: “forma-ção”, adoção de uma forma de pensar e trabalhar) **consiste na assimilação de um paradigma.** Esta última palavra tem, conforme o próprio Kuhn, dois sentidos aparentados. Por um lado, ela designa o conjunto de compromissos teóricos e práticos que os cientistas aceitam, ou seja, a base do seu consenso profissional. Por outro lado, “paradigma” designa uma maneira exemplar de trabalhar, um modelo (esse é o sentido etimológico de “paradigma”) a ser seguido, embora não como mera cópia, segundo veremos.

O consenso profissional a que alude “paradigma” foi denominado posteriormente por Kuhn “matriz disciplinar”, e envolve a teoria (ou teorias) consideradas como adequadas, o tipo de questões próprias da disciplina, o tipo de respostas que se espera para elas, os procedimentos e instrumentos confiáveis, os valores a serem respeitados (p.ex., adequação empírica, simplicidade etc.) e convicções sobre a maneira como o mundo está constituído. Este último elemento (chamado também por Kuhn de “partes metafísicas do paradigma”) é de extrema importância. Acreditar que a Natureza está constituída por “elementos” (água, ar, terra e fogo) ou por átomos; supor que a Terra está imóvel no centro do Universo ou que ela gira em torno de uma estrela; supor que as espécies vivas são fixas ou que elas evoluem; etc. **são pressuposições que diferenciam épocas e disciplinas científicas.** Um físico sabe quais problemas são próprios da física (ou ainda, da óptica), e quais não, seja porque pertencem a outra disciplina (p.ex., a química), seja porque “não são científicos”. Ele sabe também o tipo de solução que deve encontrar para um problema ainda não resolvido. Como o cientista trabalha conforme um modelo, seu agir inclui sempre um “ver-como”. Kuhn reconheceu influências da Psicologia da Forma

.....
 • Kuhn refere-se sempre,
 • exclusiva e expressamente, às
 • ciências naturais. Nas ciências
 • sociais não parece haver
 • paradigmas consensuais a
 • toda uma disciplina. Porém,
 • se tomamos como exemplos
 • posições ou correntes
 • teórico-metodológicas
 • (estruturalismo, marxismo,
 • psicanálise etc.), podemos
 • dizer que elementos tais
 • como estruturas sociais
 • ou linguísticas, processos
 • inconscientes e lutas de classes
 • são pressuposições análogas.

(Gestalt) em sua teoria, cuja tese central é: sempre percebemos algo-como (tal e tal coisa). Por exemplo, percebemos uma silhueta como uma pessoa, percebemos um objeto como um armário, etc.

O cientista deve ver a questão enfrentada em sua pesquisa como aquela(s) já resolvida(s) seguindo o paradigma. **Nisso consiste a função “exemplar” do paradigma.** E para resolvê-la, o cientista fundamenta-se na teoria que constitui o cerne do paradigma, *serve-se dos procedimentos e instrumentos considerados adequados e confiáveis, e respeita os valores considerados pertinentes.*

É interessante notar, a esse respeito, que o telescópio não era considerado confiável pelos cientistas que seguiam o paradigma aristotélico (contra Galileu), e que este último paradigma entendia a adequação empírica de uma teoria (um valor que estas últimas devem possuir) como referente a aspectos qualitativos antes que quantitativos da experiência.

Um cientista que trabalha dentro de um paradigma pratica ciência “normal”. Note, mais uma vez, a etimologia: ciência conforme normas, conforme padrões. É conveniente reparar em que a adoção de um paradigma como tal não é algo consciente e deliberado, mas em grande medida algo irrefletido. Quero dizer: os cientistas não pensam: “estou formando-me no paradigma da física”, por exemplo. Não: eles pensam que estão se formando como físicos. O que eles aprendem na faculdade, tudo aquilo que os fará serem físicos (químicos etc.) é para eles sinônimo de “fazer ciência”, ou “fazer física”, de maneira absoluta. Se as práticas de épocas passadas foram diferentes, essa diferença é entendida em termos da imaturidade da disciplina com relação ao momento presente, não de uma ciência diferente. E os manuais que usam os estudantes contribuem grandemente para essa atitude, pois apresentam a correspondente disciplina precisamente desse modo.

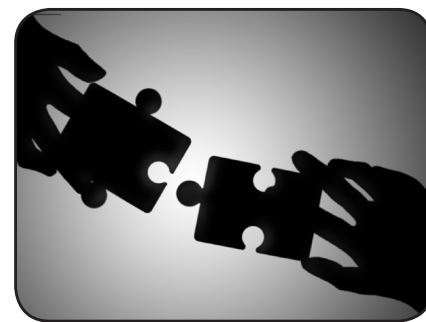
O cientista “normal” é descrito por Kuhn, pitorescamente, como um “solucionador de quebra-cabeças” (puzzles em inglês). Com essa metáfora, Kuhn sublinha o caráter corriqueiro e conservador da pesquisa “normal”.

Contrariamente à visão tradicional, os cientistas não são sujeitos constantemente críticos e descobridores de fenômenos inesperados. O cientista “normal” é um sujeito que, a princípio, confia no paradigma em que se formou, e que se aplica a resolver as questões em aberto conforme esse paradigma.

A comparação com os quebra-cabeças (sobretudo com aqueles que consistem em reconstituir uma imagem encaixando diversas peças) visa sublinhar que um problema “normal” de pesquisa se caracteriza por saber-se (antecipadamente) que tem uma solução (e de que tipo ela é), por ter de ser resolvido seguindo “regras” (um termo amplo, que abrange crenças, teoria, leis e instrumentos; em geral, “pontos de vista estabelecidos”) e por constituir um desafio para o cientista: **“alcançar o antecipado de uma nova maneira”**. O cientista quer resolver o problema “como aquele outro problema x foi resolvido”. As regras limitam a índole da solução aceitável e indicam os passos da pesquisa.

O empreendimento científico, no seu conjunto, revela a sua utilidade, de tempos em tempos, abre novos territórios, instaura ordem e testa crenças estabelecidas há muito tempo. Não obstante isso, o **indivíduo** empenhado num problema de pesquisa normal **quase nunca está fazendo qualquer dessas coisas**. Uma vez engajado em seu trabalho, sua motivação passa a ser bastante diversa. O que o incita ao trabalho é a convicção de que, se for suficientemente habilidoso, conseguirá solucionar um quebra-cabeça que ninguém até então resolveu, ou, pelo menos, não resolveu tão bem. (Kuhn, 1978, p. 61, grifado de Kuhn)

A última afirmação ajuda a compreender a reação típica, sempre segundo Kuhn, de um cientista que não consegue resolver um quebra-cabeça. Ele atribui o fracasso à sua falta de habilidade, e não a uma falha no modo habitual de pesquisar (paradigma). Um problema não resolvido fica à disposição de outros cientistas. Felizmente, todo paradigma (e, especialmente, a teoria que constitui seu cerne) é “uma promessa de sucesso”, isto é, ele se impôs ao resolver alguns problemas cruciais para a constituição de uma disciplina (mas nem todos), e abre um horizonte de problemas-padrão cuja resolução sistemática constitui a ciência “normal”. Esses problemas, de resto, se podem resumir no esforço para harmonizar a teoria com a Natureza, porém não no sentido de que a teoria adequar-se-ia à Natureza “em si mesma” (isso não existe na ciência). Pelo contrário, **a ciência normal pode ser vista como um esforço por fazer com que a Natureza esteja de acordo com as previsões da teoria**. Isso se aprecia em operações tais como a



Segundo Kuhn, os problemas científicos rotineiros se parecem com quebra-cabeças.

busca de dados que confirmam a teoria, ou em esforços para entender os limites de aplicação da mesma (ou seja, de mostrar a sua fecundidade). Em todo caso, e isto é algo que merece ser frisado, o cientista “normal” é alguém que habita, por assim dizer, no mundo fornecido pelo paradigma vigente. O astrônomo antigo e medieval (cujas referências teóricas eram Ptolomeu e Aristóteles) vivia num mundo astronômico em que a Terra era o centro de um universo limitado, em que o Sol e os demais astros moviam-se em torno da Terra. Para o físico daquela época, o universo estava composto por corpos resultantes da mescla de quatro elementos (terra, água, ar e fogo), tendo por isso todo corpo seu “lugar natural” (os corpos mais pesados “buscavam” o centro da Terra; os mais leves “subiam”). O astrônomo e o físico modernos vivem num universo infinito, em que a Terra é um planeta girando em torno de uma estrela (o Sol), universo esse em que não há “elementos”, mas átomos e partículas subatômicas, e onde não existem “lugares naturais”. Retomaremos estas observações mais adiante.

Ainda com relação aos paradigmas, é necessário observar que eles são mais importantes do que as regras que os constituem, pois são os paradigmas os que dão sentido e utilidade às regras.

Embora obviamente existam regras às quais todos os praticantes de uma especialidade científica aderem num determinado momento, essas regras não podem por si mesmas especificar tudo aquilo que a prática desses especialistas tem em comum. A ciência normal é uma atividade altamente determinada, mas não precisa ser inteiramente determinada (...) As regras, segundo minha sugestão, derivam de paradigmas, mas os paradigmas podem dirigir a pesquisa mesmo na ausência de regras (Kuhn, 1978, p. 66).

Uma boa maneira de compreender os paradigmas, neste aspecto, é compará-los com uma linguagem ou uma cultura (o próprio Kuhn o fez ocasionalmente). Os falantes de uma língua não precisam estar conscientes das regras da gramática para falar corretamente, e podem até inventar novos termos para experiências insólitas. Tampouco precisamos estar conscientes das normas da nossa cultura para nos comportarmos de acordo com ela ou para lidar com situações imprevistas. Assim como a linguagem, em seu conjunto, dá sentido às palavras, e a cultura, em seu conjunto, sus-

tenta as normas, crenças e valores que professamos, de igual modo o paradigma, enquanto vigente, é o que dá segurança ao cientista para além das regras específicas.

Por último, mas não o menos importante, a ciência normal é, pelas suas características, uma atividade acumuladora de conhecimentos. Trabalhando dentro dos limites de um paradigma, os cientistas aumentam o acervo do conhecimento considerado como bem estabelecido.

5.3 ANOMALIAS, CRISES E REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS

A prática de resolução de quebra-cabeças dura um certo tempo, geralmente prolongado. Isso significa que, durante a vigência de um paradigma, os esforços para fazer com que a teoria seja confirmada pela observação da Natureza são bem sucedidos. Isso não significa, todavia, que os cientistas nunca tropecem com problemas que resistem as tentativas padronizadas de solução. Esses problemas são as “**anomalias**” (etimologicamente, algo anormal, que se afasta da norma). Trata-se de “fenômenos para os quais o paradigma não prepara o investigador”, dificuldades para fazer com que a Natureza esteja de acordo com as previsões paradigmáticas. A anomalia é uma situação perturbadora porque, como vimos, a ciência normal é essencialmente conservadora. Em palavras de Kuhn: “A ciência normal não se propõe a descobrir novidades no terreno dos fatos ou da teoria; quando é bem sucedida, não as encontra” (ibid., p. 77).

Enfrentado a uma anomalia, o cientista normal tende a enxergá-la como um quebra-cabeça um pouco mais difícil do costumeiro. Caso não consiga resolvê-lo, o deixa para que outrem o faça. Felizmente, comenta Kuhn, a ciência normal está cheia de outros problemas-padrão para resolver.

No entanto, às vezes a anomalia torna-se perturbadora porque ameaça generalizações ou princípios básicos do paradigma, de

maneira que diversos cientistas “tropeçam” com ela e resulta cada vez mais difícil ignorá-la. Esse pode ser o início de um processo de **descoberta**.

Contrariamente à noção tradicional, alimentada pela etimologia da palavra (des-cobrir=trazer à luz, retirar o véu que encobre algo já existente), **as descobertas são processos que implicam uma mudança teórica**. Analisando em particular o caso da descoberta do oxigênio, atribuída oficialmente a Lavoisier, Kuhn mostra que o que este último sábio fez foi a culminação de etapas de um processo em que intervieram outros dois cientistas (Scheele e Priestley), e que implicou na substituição da teoria do flogisto por uma nova teoria, dentro da qual fazia sentido o novo gás identificado.

Também ocorre às vezes que as anomalias se multipliquem, tornando difícil a sua solução. **Quando esta situação se produz, o paradigma entra em uma etapa de insegurança**. Os cientistas, que até então trabalhavam confiantes, agora não estão certos acerca da maneira apropriada de pesquisar, sobretudo quando o paradigma fracassa de maneira constante em resolver quebra-cabeças que são típicos dele. O paradigma “se obscurece”, descreve metaforicamente Kuhn, e as regras se “enfraquecem” e tornam-se vagas.

Na medida em que os cientistas começam a desconfiar do paradigma, instala-se um período de **crise** e de “ciência extraordinária” (literalmente, “extra-ordinária”, não ordinária, não “normal”) em que os cientistas se dividem entre aqueles que se esforçam por salvar o paradigma e os que começam a buscar uma alternativa ao mesmo, sentindo, em palavras de Kuhn, “que é chegada a hora de renovar os instrumentos”.

No entanto, um paradigma não é fácil e rapidamente substituído, sobre tudo se um outro (candidato a) paradigma não está disponível. Isso ocorre não só pela força do hábito de parte dos cientistas, mas porque não há como praticar a ciência sem qualquer paradigma. **Daí que nem sempre uma crise conduza a uma mudança de paradigma**, podendo a crise terminar quando o pa-

radigma consegue, apesar de tudo, assimilar as anomalias (não sem algumas modificações nas regras). Em outros casos, todavia, a crise conduz a uma substituição de paradigma que Kuhn descreve da seguinte maneira:

A transição de um paradigma em crise para um novo, do qual pode surgir uma nova tradição de ciência normal, está longe de ser um processo cumulativo, obtido através de uma [melhor] articulação do velho paradigma. É antes uma reconstrução da área de estudos a partir de novos princípios, reconstrução que altera algumas das generalizações teóricas mais elementares do paradigma, bem como muitos dos seus métodos e aplicações. Durante o período de transição haverá uma grande coincidência (embora nunca completa) entre os problemas que podem ser resolvidos pelo antigo paradigma e os que podem ser resolvidos pelo novo. Haverá igualmente uma diferença decisiva no tocante aos modos de solucionar os problemas. Completada a transição, os cientistas terão modificado a sua concepção da área de estudos, de seus métodos e de seus objetivos. (Kuhn, 1978, p. 116).

Quando ocorre uma tal substituição, dá-se uma revolução científica. Antes do livro de Kuhn, falava-se da revolução científica para designar o surgimento da ciência matemático-experimental moderna, considerada em diversos sentidos como uma superação dos modos de investigação da Natureza ensaiados na Antiguidade e na Idade Média. Kuhn sustenta que revoluções, em plural, houve e continua a haver em diversos campos da ciência, toda vez que os “compromissos básicos” de uma comunidade científica são substituídos por outros **parcialmente incompatíveis** com os anteriores. Traçando um insólito paralelo com as revoluções políticas, Kuhn afirma que também as revoluções científicas são processos que induzem mudanças não permitidas pelas instituições pré-existentes e que implicam na divisão de uma comunidade com relação a tais mudanças. Ambos são processos em que os recursos tradicionais, ortodoxos (seja de natureza política, seja de natureza científica) fracassam, e que “tal como a escolha entre duas instituições políticas em competição, a escolha entre paradigmas demonstra ser uma escolha entre modos incompatíveis de vida comunitária” (Kuhn, 1978, p. 127).

Por representarem “modos de vida incompatíveis”, a discussão entre partidários de paradigmas rivais (um deles em crise, outro,

candidato a substituí-lo) não se reduz, nem poderia, a uma troca de provas e apelações a evidências empíricas. “Cada grupo – observa Kuhn – utiliza seu próprio paradigma para argumentar em favor desse mesmo paradigma” (ibid., p. 128). A discussão é, pois, em certa medida, circular, e o debate não inclui apenas recursos lógicos e observações da Natureza: entram também em jogo aqui “técnicas de argumentação persuasiva”, ou seja, argumentos retóricos. Este aspecto da atividade científica, ou seja, a existência de uma retórica própria da ciência, é um assunto que vem sendo muito estudado nos últimos tempos.

A inclusão da física newtoniana na física da relatividade é afirmada com base em que a física de Newton continua válida para processos que ocorrem a velocidades inferiores à da luz.

Outra característica das revoluções científicas consiste em que, ao produzir-se a substituição de uma teoria por outra, a relação entre as duas não é puramente lógica. Sobretudo em casos como a substituição da física de Newton pela de Einstein, *Kuhn argumentou que a primeira não podia ser considerada como incluída na segunda, que a superou*. Isso porque, se uma teoria revolucionária se impõe ao poder resolver problemas que a anterior não conseguia, “então a nova teoria bem sucedida deve, em algum ponto, permitir predições diferentes daquelas derivadas de sua predecessora. Essa diferença não poderia ocorrer se as duas teorias fossem logicamente compatíveis”. (ibid., p. 131). A **suposta compatibilidade** deriva de que, uma vez operada a substituição, a teoria anterior é reinterpretada a partir da nova. Kuhn enfatiza (para muitos críticos, exageradamente) a incompatibilidade das teorias rivais caracterizando-a como um caso de “**incomensurabilidade**”: “a tradição de ciência normal que emerge de uma revolução científica é não somente incompatível, mas muitas vezes verdadeiramente incomensurável com aquela que a precedeu” (ibid., p. 138).

A “tese da incomensurabilidade” é, dentre as noções insólitas lançadas pela *Estrutura*, talvez a mais polêmica. Ela foi entendida inicialmente no sentido de que teorias rivais não podiam ser comparadas. Como Kuhn afirmava também que aquela incompatibilidade exigia uma sorte de “conversão” dos cientistas para poderem adotar a nova teoria e de “fé” por parte dos partidários desta última, os críticos atribuíram a Kuhn uma visão irracionalista da história da ciência.

No entanto, Kuhn explicou depois que a incomensurabilidade é parcial, dizendo respeito a algumas noções centrais das teorias (como “massa” nas físicas de Newton e Einstein, respectivamente), sem implicar que elas nada tivessem em comum nem pudessem ser comparadas (sobretudo no tocante a predições melhores de uma ou a outra).

Já a “fé” mencionada não deve ser entendida, explica Kuhn, no sentido de uma adesão mística a uma teoria. Devem existir, certamente, bons argumentos em favor de um novo paradigma. O que se quer indicar é que amiúde uma teoria revolucionária não tem à disposição propriamente provas em seu favor, exigindo uma dose de confiança (aparentemente) infundada de parte dos seus defensores. Afinal, um paradigma sempre é, inicialmente, uma “promessa de sucesso”.

As observações anteriores culminam na tese kuhniana de que uma revolução implica uma mudança profunda da ciência correspondente, ou de uma área dentro dela (suponhamos, a óptica dentro da física), pois as revoluções podem ser setoriais. **Em todo caso, uma revolução implica uma mudança de visão do mundo por parte dos cientistas.**

O historiador da ciência que examinar as pesquisas do passado a partir da perspectiva da historiografia contemporânea pode sentir-se tentado a proclamar que quando mudam os paradigmas, muda com eles o próprio mundo [científico]. Guiados por um novo paradigma, os cientistas adotam novos instrumentos e orientam seu olhar em novas direções. E o que é ainda mais importante: durante as revoluções, os cientistas vêem coisas novas e diferentes quando, empregando instrumentos familiares, olham para os mesmos pontos já examinados anteriormente. É como se a comunidade profissional tivesse sido transportada para um novo planeta, onde objetos familiares são vistos sob uma luz diferente e a eles se agregam objetos desconhecidos. Certamente, não ocorre nada semelhante: não há transplante geográfico; fora do laboratório os afazeres cotidianos em geral continuam como antes. Não obstante, as mudanças de paradigma real-



Kuhn oferece uma ilustração particularmente persuasiva desta ideia, comentando que um pêndulo era visto, da perspectiva aristotélica, como consistindo no movimento “de uma pedra oscilante”, de um corpo que buscava seu lugar natural (o centro da Terra), sendo impedido pela corda. Na nova física de Galileu, o corpo “por pouco não conseguia repetir indefinidamente o mesmo movimento” (Kuhn, 1978, p. 154).

mente levam os cientistas a ver o mundo definido por seus compromissos de pesquisa de uma maneira diferente. Na medida em que seu único acesso a esse mundo dá-se através do que vêem e fazem, podemos ser tentados a dizer que, após uma revolução, os cientistas reagem a um mundo diferente (ibid., pp. 145-146).

Kuhn também afirma que fenômenos que não correspondem a um dado paradigma amiúde nem são vistos.

Esta famosa passagem do livro de Kuhn suscitou muita polêmica, compreensivelmente. Apesar do modo cauteloso de expressão (“é como se”, “podemos ser tentados a dizer” etc), a passagem parece defender a tese de que o mundo muda com a mudança de paradigma. Essa impressão se vê reforçada pelas anteriores (sobre as limitações da argumentação lógica e das observações), e também pela insistência de Kuhn em que não existem dados empíricos aos que todo e qualquer cientista pudesse remeter-se, independente de um paradigma. Kuhn apela também à psicologia da Gestalt para descrever essa mudança de visão do mundo: *os cientistas estruturam de modo diferente a sua percepção antes e depois de uma revolução*. O ponto que ele quer destacar é que em uma mudança de paradigmas, não há como apreciá-la por relação a uma “natureza fixa”, prévia ou subjacente a todo paradigma. O único que o historiador pode detectar é que o “mundo” passou a ser “visto” de outro modo após uma revolução. De parte do cientista, ocorre uma nova maneira de perceber e denominar os fenômenos que constituem o mundo da sua disciplina. Porém, mais do que “interpretar de uma nova maneira” uma Natureza inicialmente “dada”, tudo ocorre como se o cientista usasse “lentes inversoras”, passando a enxergar oxigênio onde antes enxergava flogisto, ou notando que a Terra se move com relação ao Sol em vez do contrário. Além disso, Kuhn enfatiza o caráter “construtivo” das operações científicas afirmando que:

(...) tanto as leituras de um medidor como as impressões da retina são construções elaboradas às quais a experiência somente tem acesso direto quando o cientista, tendo em vista os objetivos especiais da sua investigação, providencia para que isso ocorra (ibid., p. 163)

A esse caráter construtivo deveremos voltar em outro capítulo. Isso por que em trabalhos posteriores, Kuhn destacou mais o papel da linguagem nos paradigmas, fazendo ver que, ao adotar uma teoria, um cientista aprende, simultaneamente, a diferenciar entidades do mundo e a denominá-las.

Sempre segundo Kuhn, **as revoluções, além de serem numerosas, passam despercebidas**, tornam-se “invisíveis”. Isso ocorre por dois motivos. Por uma parte, as revoluções são tais apenas para o setor da ciência por elas afetado. Quando esse setor for restrito, o restante da disciplina (ou da ciência, em geral) não precisa acusar uma tal mudança. Porém, mais importante ainda é o fato de que, após uma revolução, os manuais são reescritos desde o ponto de vista da teoria vencedora, de tal modo que o passado da ciência parece tê-la antecipado constantemente. É essa visão da história que vimos, no início deste capítulo, ser criticada por Kuhn. É dessa manobra que resulta a impressão de ser a história da ciência puramente cumulativa. A rigor, a ciência é cumulativa apenas nos períodos “normais”. As revoluções são interrupções desse acúmulo, reorganizações da pesquisa. E a evolução histórica da ciência abrange ambos os tipos de atividade.

A existência das revoluções assim concebidas tem consequências para a maneira de entender a evolução histórica da ciência. Na visão vulgar e ainda na visão tradicional da filosofia da ciência, o progresso da mesma considera-se como ponto pacífico. Esse progresso, traduzido na convicção de que hoje sabemos mais sobre o mundo do que nas épocas anteriores, costuma ser descrito como uma **“aproximação cada vez maior da realidade” ou “da verdade”**. No entanto, se a teoria kuhniana estiver certa e conforme ele próprio alega, noções como verdade ou realidade não servem de parâmetros, isto é, pontos de referência absolutos, para estabelecer que a ciência progrida. Isso porque, como vimos, cada paradigma define, entre outras coisas e fundamentalmente, de que entidades está constituído o mundo. E ao sabor da substituição de paradigmas, entidades alguma vez consideradas reais (como o éter, o flogisto, o espaço absoluto etc.) deixam de ser tais, substituídas por outras novas, de início difíceis de aceitar (como o espaço-tempo, ou a dualidade onda-partícula a propósito da natureza da luz). **Por esse motivo, Kuhn propõe entender que a ciência progride, sim, mas em dois sentidos diversos.** Nos períodos de ciência normal, o progresso existe por definição, já que trata-se de lapsos durante os quais o saber se acumula. Ao longo da existência de um paradigma, os cientistas certamente vão sabendo “mais” a propó-

.....
 . A noção filosófica de verdade
 . aqui envolvida é a da
 . verdade como adequação
 . ou concordância das nossas
 . ideias e o mundo.
 .

.....
 . O livro *A crítica e o*
 . desenvolvimento do
 . conhecimento, de I. Lakatos
 . e A. Musgrave (1979), que
 . recolhe as intervenções de
 . filósofos e historiadores,
 . incluído o próprio Kuhn, em
 . um encontro dedicado a
 . analisar a *Estrutura*, contém
 . muitas das críticas mais
 . importantes, bem como as
 . respostas do autor.
 .

sito do mundo assim como ele é entendido nesse paradigma. Já se incluímos na história da ciência, como devemos, as constantes revoluções, o progresso científico em seu conjunto deve ser concebido, segundo Kuhn, não em termos de um ponto de chegada ou de um objetivo ideal, mas do avanço com relação ao passado. Ao substituir teorias e paradigmas, os cientistas resolvem mais problemas do que antigamente, fazem novas e melhores previsões etc. Kuhn compara expressamente esta sua noção com a da evolução das espécies na teoria darwiniana. Essa evolução não tem uma meta pré-fixada e se compreende em função das características das espécies e do modo como as mesmas reagem aos desafios dos ambientes. Tampouco a ciência “tende” em direção a nada (verdade, realidade). Ela evolui *desde* condições anteriores, em cada caso, sendo difícil antecipar seu rumo futuro.

É Kuhn um relativista? No *Pós-fácio* à segunda edição do seu livro (escrito em 1969), Kuhn esclarece que sua postura com relação a este assunto é relativista na medida em que faz do progresso algo relativo à mudança de paradigmas, mas que não consiste num “simples” relativismo. Hoje sabemos, certamente, mais do que no passado, porém isso não equivale a afirmar que nossas teorias sejam “mais verdadeiras” (embora os cientistas, quase inevitavelmente, as vejam como tais).

5.4 A FECUNDIDADE DA DOCTRINA KUHNIANA

A obra de Kuhn teve principalmente o mérito de chamar a atenção sobre os “paradigmas” e as correspondentes “tradições de pesquisa” como o âmbito em que se desenrola e tem sentido a atividade científica, um mérito que lhe foi reconhecido mesmo por críticos muito incisivos (como Mario Bunge). Várias noções epistemológicas lançadas por Kuhn, como as de “ciência normal”, “incomensurabilidade entre teorias” e “mudança de mundo provocada por uma revolução”, *foram (e continuam sendo) muito questionadas*. No entanto, tudo se passa como se a obra de Kuhn tivesse aberto um campo de reflexão e pesquisa acerca da ciência

antes ignorado ou apenas entrevisto. Temas como o “desenvolvimento” de uma teoria (em vez de sua aceitação ou rejeição), a comparação de alternativas teóricas, a apreciação das teorias em função de valores (e não necessariamente de regras), isto é, em função dos cientistas julgarem a validade das teorias apelando para noções como “adequação empírica”, ou “poder explicativo”, que funcionam como **valores** (propriedades desejáveis, que uma teoria pode possuir em maior ou menor medida), e não como regras (ou seja, prescrições acerca de como agir). Esta é uma tese que Kuhn sustentou muito convincentemente no artigo “Objetividade, juízos de valor e escolha de teorias” (no livro *A Tensão Essencial*). A resolução de problemas como atividade central da/na ciência, tornaram-se habituais e até incontornáveis na filosofia da ciência.

A noção de “tradição de pesquisa”, em particular, foi reformulada por outros autores, servindo de base a teorias sobre a ciência diferentes da kuhniana, mas que respondem, por assim dizer, a um mesmo espírito.

Imre Lakatos (1922-1974), discípulo de Popper e crítico da obra de Kuhn na medida em que esta última parece deslizar-se da filosofia para a psicologia, propôs uma denominada “metodologia dos programas de pesquisa científica” que ambiciona ser, ao mesmo tempo, fiel à experiência histórica e às exigências de reconstrução racional da ciência que caracterizou a filosofia da ciência tradicional.

Em particular, Lakatos quis manter a noção popperiana de que as teorias são científicas na medida em que são criticadas, contra a visão kuhniana de que na ciência normal as teorias são sempre conservadas ou protegidas da crítica. Segundo Lakatos, as teorias passam por um processo de desenvolvimento, constituindo o que denominou “programa de pesquisa”. Cada programa contém um “núcleo”, um “cinturão protetor” e uma “heurística” (literalmente, “procedimento para buscar”). O núcleo está constituído pelas pressuposições básicas do programa, que se mantém (propositalmente) irrefutado, ao ser protegido pelas hipóteses auxiliares que formam o cinturão. Já a heurística é uma política de pesquisa que



Imre Lakatos

No artigo “Falsificação e a metodologia dos programas de pesquisa científica”, constante no livro já mencionado A crítica e o desenvolvimento do conhecimento, Lakatos sugere como funciona seu modelo no caso da física de Newton.

O principal livro de Laudan é Progress and its Problems (O progresso e seus problemas), de 1977. As citações a seguir foram tomadas desse texto.

indica de que modo as implicações do núcleo *podem ser deduzidas e aplicadas a circunstâncias reais*. A heurística é a que indica os problemas a serem resolvidos, as hipóteses convenientes e as técnicas a serem usadas (tudo o qual responde às funções do paradigma em Kuhn). Orientados pela heurística, o cientista, afirma Lakatos, pode ignorar as anomalias (refutações, em linguagem popperiana), enquanto o programa se mantiver vigoroso. E isso se aprecia na medida em que mudanças no cinturão protetor permitem predições novas, bem sucedidas. Quando isso ocorre e se mantém, o programa é considerado como “progressivo”. Caso contrário (e sobretudo, se começar a explicar novos fatos com hipóteses *ad hoc* que não estavam previstas na heurística – eis um traço popperiano), o programa é “degenerativo”. A ciência mantém-se crítica, conforme Lakatos, mediante a competição entre programas rivais, e a apreciação do seu desempenho é comparativa.

Uma outra apropriação da teoria kuhniana encontramos em *Larry Laudan*, filósofo norte-americano contemporâneo (1941-).

Laudan endossa a posição kuhniana no sentido de desvincular a ciência da “busca da verdade”, enfatizando que ela consiste, essencialmente, **numa atividade de resolução de problemas de conhecimento** (a melhor estratégia de resolução desses problemas até então encontrada pelo ser humano). Essa atividade é mais importante, argumenta este autor, que “ampliar o conhecimento” ou “explicar fatos”: “o primeiro e crucial teste de uma teoria – assevera – é fornecer respostas aceitáveis para perguntas interessantes”.

Os problemas científicos podem ser classificados em empíricos (correspondentes aos objetos do domínio da teoria) e conceituais (dificuldades geradas pelas próprias teorias). Os problemas empíricos podem, por sua vez, ser classificados em não resolvidos (por nenhuma teoria), resolvidos (por alguma delas) e anômalos. Os problemas resolvidos contam a favor da correspondente teoria, e os anômalos contam como evidência contra uma teoria (quando outra os resolve). Os não resolvidos, enfim, indicam linhas de pesquisa futuras, e o progresso científico consiste, precisamente, na transformação dos problemas anômalos e não resolvidos em

resolvidos. Mas o tratamento dos problemas empíricos envolve diversos problemas conceituais.

Por isso, a finalidade da ciência não consiste apenas em aumentar o número de problemas empíricos resolvidos, mas simultaneamente em reduzir o número de problemas teóricos e de anomalias.

Laudan sustenta também, como Lakatos, que as teorias competem entre si, porém afina o instrumental de análise ao distinguir dois tipos de teorias. “Teoria” pode significar um conjunto específico de hipóteses que serve para explicar e prever fenômenos – é neste sentido que são teorias a teoria do eletromagnetismo de Maxwell, a teoria do valor de Marx ou a teoria da deriva continental de Wegener. “Teoria” pode significar também o que Laudan descreve como “conjuntos de doutrinas ou suposições muito mais gerais e muito menos facilmente testáveis”, como a teoria atômica, a teoria da evolução ou o marxismo. Este autor denomina “tradições de pesquisa” estas “famílias de teorias específicas”, cada uma das quais inclui diversas teorias particulares. As tradições competem entre si, podem ser abandonadas e retomadas. Os cientistas, ao se ocuparem com uma teoria específica, estão geralmente trabalhando em uma tradição de pesquisa. Esta última é uma instância “fundamentalmente normativa e metafísica”, fornecendo orientação ontológica e metodológica para as teorias particulares. À semelhança dos paradigmas de Kuhn, Laudan vê as tradições condicionando os tipos de problemas (empíricos e conceituais) a serem abordados, limitando o âmbito de aplicação das teorias, orientando a modificação das mesmas e justificando as suas pressuposições acerca do mundo. É interessante mencionar que a rica filosofia da ciência de Laudan, apesar de assimilar temas de Kuhn, critica várias das suas teses, como a da incomensurabilidade entre teorias, a da importância das (supostamente frequentes) revoluções e a da ciência e a da existência da ciência “normal”. Segundo Laudan, a evidência histórica sugere que a discussão de problemas conceituais, por exemplo, nunca cessa na ciência, e que mais do que existir uma alternância de etapas normais e revolucionárias, dá-se uma coexistência perene de tradições em conflito.

Uma terceira teoria filosófica influenciada pelas noções kuhnianas de paradigma e tradição de pesquisa é a do filósofo australiano também contemporâneo Hugh Lacey. Para este autor, **a ciência é praticada sempre dentro de determinada “estratégia de pesquisa”**, que pré-determina o tipo de teoria a ser formulado e pré-seleciona o tipo de evidências que serão procuradas para testar a teoria.

O interesse de Lacey se concentra nas estratégias que se tornaram dominantes na ciência moderna, e que ele denomina genericamente “estratégias materialistas”. Embora diferentes conforme as disciplinas e áreas de pesquisa, as estratégias materialistas têm em comum, segundo Lacey, abordar a Natureza pressupondo-a como constituída por entidades e processos subjacentes aos fenômenos, entidades e processos esses concebidos como sujeitos a leis matematicamente formuláveis.

As teorias formuladas conforme essas estratégias respondem a esse padrão e por isso privilegiam dados quantitativos e procedimentos experimentais como recursos de confirmação da sua validade. Sempre segundo Lacey, as estratégias materialistas respondem à importância concedida pela Modernidade aos valores relativos ao controle da Natureza (um assunto que retomaremos nos capítulos 6 e 7). A eficácia da ciência moderna enquanto produtora de tecnologia reforça a suposição de que as teorias (físicas, químicas, biológicas etc.) geradas a partir das estratégias materialistas representam o mundo “tal como ele é em si mesmo”, independente do conhecimento e da ação humanos. No entanto (e como Kant advertiu há mais de duzentos anos), não faz sentido acreditar que qualquer forma de conhecimento corresponda à realidade tal como esta última é independente de nós a conhecermos. Isso, por definição, nunca o saberemos, pois na medida em que entramos numa relação de conhecimento, o que obtemos é, na melhor das hipóteses, **uma visão da realidade tal como nos é acessível**. Por conseguinte, o que a ciência moderna bem sucedida nos fornece são aspectos ou dimensões da realidade correspondentes ao modo como a abordamos. **Trata-se da “realidade para nós”**. Notem que isto não significa que o conhecimento seja ilusório. Tudo indica

A biologia corrobora essa observação: os organismos captam apenas aqueles estímulos correspondentes aos seus órgãos sensoriais (e necessários à sua sobrevivência). Se tivéssemos outros órgãos sensoriais, o mundo seria para nós algo diferente.

que as explicações científicas são uma forma de acesso à realidade. Até podemos dizer que a ciência, quando bem sucedida, nos mostra a realidade “em si”, desde que não pretendamos que isso implica “tal como ela é independente de nós”. Contudo, a questão é ainda mais complicada porque, como já vimos, não há maneira de garantir que as teorias correspondam perfeitamente aos objetos do seu respectivo domínio (ou que sejam literalmente verificadas, como preferimos dizer). As teorias estão “subdeterminadas” pelos fatos (o que significa que em princípio diversas teorias podem explicar os mesmos fatos). Isso faz com que Lacey **denuncie como abusiva a pretensão da ciência moderna**, praticada em forma de estratégias materialistas de pesquisa, de constituir a visão correta da realidade, a verdade sobre a mesma. As **ciências modernas** constituem uma forma de conhecimento, obviamente eficiente para seu propósito (controlar a Natureza), porém de maneira alguma a única ou a melhor forma de conhecimento (ou de ciência).

Lacey entende por ciência, em geral, a pesquisa empírica sistemática, que não precisa se limitar às “estratégias materialistas”.

LEITURAS RECOMENDADAS

A referência óbvia é o livro *A estrutura das revoluções científicas*, de Kuhn, complementada com os artigos de *A tensão essencial* e de *O caminho desde A Estrutura*. Exposições gerais acessíveis da teoria kuhniana encontram-se no livro de Kneller, *A ciência como atividade humana* (capítulo 3), no livro de Stegmuller, *A Filosofia Contemporânea* (volume II, capítulo V) e no meu livro *A crítica do positivismo e o futuro da filosofia* (capítulo IV). Meu artigo, “A dimensão retórica da racionalidade científica”, contém um panorama da questão do uso da retórica na ciência. Outro artigo meu, “Incommensurabilidad: problemas y fecundidad de una metáfora”, explora esse importante tema kuhniano. O pensamento de Lakatos está condensado no seu artigo “O Falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa”, já citado. O livro de Kneller expõe as ideias de Lakatos de forma bem didática no seu capítulo 4. Para familiarizar-se com as ideias de Laudan, pode-se começar por meu artigo “A filosofia da ciência de Larry Laudan e a questão do Positivismo”. As fontes principais são os livros de Laudan *Progress and its Problems* e *Science and values*. De Lacey, o principal livro em português é *Valores e atividade científica*.

REFLITA SOBRE

- A relevância da História da Ciência para compreender a natureza da ciência.
- A noção de “ciência normal”.
- A noção de “paradigma”.
- As noções de “quebra-cabeça” científico e de “anomalia”.
- As noções de crise e de revolução científica.
- A noção de incomensurabilidade entre teorias.
- A questão do critério para estimar o progresso da ciência.
- A fecundidade das ideias de Kuhn.

■ CAPÍTULO 6 ■

CIÊNCIA BÁSICA, CIÊNCIA APLICADA, TECNOLOGIA

O propósito deste capítulo é diferenciar a pesquisa básica, orientada à produção do conhecimento pelo valor inerente ao mesmo, da pesquisa aplicada, destinada a resolver problemas práticos e ainda, da tecnologia entendida como produção de objetos, sistemas e procedimentos eficientes, com o auxílio da ciência. Veremos também em que consiste o fenômeno denominado tecnociência.

6.1 AS DISTINÇÕES TRADICIONAIS

Entende-se por **ciência “básica”** ou **“pura”** aquele tipo de pesquisa cujo objetivo é a ampliação do conhecimento na respectiva área (matemática, astronomia, psicologia etc.), sem um propósito de aplicação de tais conhecimentos. Desse modo, a tentativa de demonstrar um teorema matemático, a indagação relativa à formação dos “buracos negros” no universo, ou a investigação do mecanismo da memória, podem ser empreendimentos científicos em que não haja, ao menos inicialmente, noção da possível utilidade prática das informações que venham a ser obtidas.

A denominação ciência “pura” alude, precisamente, a essa não intervenção de outros interesses diferentes dos cognitivos na formulação dos objetivos a serem alcançados. Por sua vez, a qualificação de “básica” alude ao fato de que a ciência assim praticada pode ser o fundamento de transformações da realidade, feitas de maneira proposital pelo ser humano.

A demonstração daquele teorema pode servir, suponhamos, para resolver problemas de engenharia; os dados sobre os buracos negros podem ser de proveito nas missões espaciais; e a compreensão do funcionamento da memória pode ajudar a aprimorar a aprendizagem. No entanto, ainda que tais aplicações não venham a ocorrer (e talvez nem sejam cogitadas), considera-se que o esforço científico já está justificado pelo aumento do saber (considerado, como veremos no próximo capítulo, como algo em si valioso).

À diferença da ciência pura, a ciência “aplicada” consiste na pesquisa que visa, desde o início, a obtenção de um saber útil. Propor-se identificar as causas de uma doença, com o intuito de curá-la e até erradicá-la; investigar o surgimento e a evolução dos furacões para poder antecipá-los e proteger as populações, ou pesquisar um episódio histórico para fundamentar uma ação política, são casos de pesquisa aplicada. Notem que a aplicação mencionada pode não consistir em produtos ou eventos que consideremos “bons”, desejáveis, necessários etc. (como a saúde ou a segurança). Buscar conhecimentos que aperfeiçoem armas de guerra, ou que permitam manipular a opinião pública, é também dedicar-se à “ciência aplicada”.

Pura ou aplicada, a ciência é busca de saber, ou por ele mesmo, ou pela sua utilidade. Já quando o propósito não consiste na busca de saber, mas no alcance de um objetivo prático com o auxílio do saber científico, fala-se em “tecnologia”.

A fabricação de um remédio, o aperfeiçoamento de uma máquina, a organização e administração de uma escola, a correção da dislexia (a dificuldade para a leitura) etc., são ações tecnológicas porque, para obter **resultados práticos** (novos objetos, ou objetos melhorados, melhores processos ou formas de trabalho, eliminação de perturbações no comportamento etc.), apelamos, conforme os casos, a informações procedentes da química, física, sociologia, psicologia, linguística, fisiologia etc.

Várias observações precisam ser feitas com relação a essa distinção tradicional. A primeira delas é que se trata, como em tantas outras distinções didáticas, de uma diferenciação teórica que não implica que, na realidade, essas três atividades (ciência pura, ciência aplicada, tecnologia), existam forçosamente separadas, ou que as suas fronteiras sejam sempre nítidas. A ciência pura pode estar também ao serviço de interesses práticos, ou ser compatível com eles. A ciência aplicada e a tecnologia não excluem a possibilidade de que, ao serem praticadas, gerem também, de maneira não prevista, conhecimentos “puros” (isto é, cuja utilidade não é óbvia). A pesquisa científica atual,

no campo das ciências naturais, desenvolve-se em vastos complexos e projetos em que a pesquisa pura, a aplicada e a tecnologia ocorrem simultaneamente (um assunto ao qual retornaremos). O que a distinção tradicional quer sublinhar é que essas atividades podem existir separadas, que existiram e ainda existem, em muitos casos, como práticas separadas, e que o sentido de cada uma delas é diferente.

Outra observação pertinente diz respeito às pressuposições antropológicas e epistemológicas subjacentes àquela distinção. A ciência básica ou pura é considerada como a ciência por excelência por certos filósofos, na medida em que ela manifestaria uma peculiaridade (e superioridade) do homem comparado ao restante dos animais. O ser humano é, para esta maneira de apreciar a ciência, um animal singularmente curioso, capaz de indagar assuntos que não lhe são, a rigor, indispensáveis para sobreviver. Isso, por sua vez, seria a chave da capacidade de progresso da espécie humana, apta para produzir um mundo mais seguro, rico, variado, que o mundo natural dado inicialmente a ela. Essa suposição antropológica vai amiúde acompanhada pela interpretação realista do conhecimento (elaboração de ideias que reproduzem traços da realidade) e pela noção da verdade como adequação. A ciência aplicada e a tecnologia derivam a sua importância, para esta maneira de filosofar sobre a ciência, da pesquisa básica, e, em termos de valores, o valor da eficiência (básica na ciência aplicada e na tecnologia) decorre do valor da verdade alcançada pela ciência.

Escreve Mario Bunge, um representante deste enfoque:

A física quântica é um exemplo típico de ciência básica ou pura. Outros exemplos são a física clássica e a física relativista; a cosmologia e a química teórica; a teoria da evolução e a biologia molecular; a genética e a neurofisiologia; a fisiologia das funções mentais e a teoria da aprendizagem; a teoria da mobilidade social e a história econômica. Certamente, algumas dessas pesquisas encontraram aplicação, restrita ou ampla, imediata ou a longo prazo. Não obstante, nenhuma delas foi empreendida por motivos práticos: todas foram motivadas pelo desejo de compreender o mundo. Se a pesquisa iniciada por mera curiosidade dá frutos práticos, tanto melhor (ou pior). (Se não os dá logo, talvez os dê mais adiante. E se não os dá nunca, ao menos contribui para realizar uma das metas do homem, qual seja, conhecer o mundo e, em particular, co-

nhecer a si mesmo. Ao fim de contas, a pesquisa desinteressada é uma das características que nos distinguem dos demais animais. Renunciar a ela é desumanizar-se. (Bunge, 1985a, p. 217; a expressão “ou pior” alude a usos censuráveis da ciência, como a destruição dos seres humanos).

A pesquisa aplicada, continua afirmando Bunge, tem diferenças com relação à básica. Para começar, a pesquisa aplicada se apoia na básica e produz um conhecimento teoricamente mais limitado.

Por exemplo, o químico que estuda produtos naturais utiliza teorias, dados e métodos da química pura. Adquire novos conhecimentos referentes a produtos naturais [p.ex., plantas medicinais], porém é improvável que descubra propriedades profundas e leis gerais. Não se propõe a isso. (ibid., p. 218)

Em segundo lugar, a pesquisa aplicada é mais restrita. “Por exemplo, em vez de estudar a aprendizagem em geral, o psicólogo aplicado investigará a aprendizagem de determinada língua estrangeira pelos nativos de certa região e certas características biológicas e sociais” (id., ibid.). Por último, o interesse prático se deixa sentir: “O farmacólogo se interessa não só pela química dos seres vivos em geral, mas muito especialmente pelas substâncias benéficas ou daninhas a certas espécies, em particular a humana” (id., ibid.).

Já no caso da tecnologia, sempre segundo Bunge, o vínculo da produção eficiente com a verdade científica não está garantido. Em tese, e como mencionei antes, o funcionamento de um artefato atesta a verdade da informação científica que o possibilitou. **Mas isso não equivale a poder sustentar que a produção tecnológica é indício seguro da verdade científica, em particular, da verdade científica mais profunda ou avançada.**

Embora na prática adote a concepção realista da verdade (factual) como *adaequatio intellectus ad rem* [adequação do intelecto à coisa], o tecnólogo nem sempre se interessa pela verdade das proposições com que lida. Ele se interessará pelas informações (dados, hipóteses e teorias verdadeiras na medida em que conduzam às metas desejadas. Em geral, preferirá a verdade simples a uma verdade mais complexa e profunda. (Bunge, 1980a, p. 193)

Isso explica que um tecnólogo, comenta Bunge, projetando um determinado aparelho ótico, possa em certos casos prescindir da teoria ondulatória da luz, baseando-se tão-somente na teoria do

raio luminoso (a ótica geométrica), e explica que teorias falsas (como a teoria geocêntrica na astronomia) possam continuar a ser usadas para fins práticos (tecnológicos) como a navegação.

Ainda que frequente, a interpretação filosófica da distinção entre ciência pura, aplicada e tecnologia que acabo de expor não é certamente a única. Outras posições filosóficas não acham tão justificada assim a delimitação entre aquelas atividades e a prioridade da pesquisa pura. Para a filosofia marxista, conforme a qual o modo como as sociedades humanas reproduzem a sua vida material condiciona todos os restantes aspectos da vida social, a tecnologia e a ciência aplicada têm um papel fundamental, sendo questionável ver na ciência básica tão-somente o produto da curiosidade humana. A existência de investigações que parecem obedecer ao mero desejo de conhecer remete, conforme esta filosofia, à divisão das sociedades humanas em classes sociais antagônicas. Pesquisar “por pura curiosidade” constituiria um privilégio de determinados grupos sociais em determinadas sociedades. Por outra parte, a aparente não utilidade desse tipo de pesquisas pode indicar, ou bem o mascaramento dos interesses práticos que a elas conduzem, ou a real inutilidade de tais pesquisas, que possuem, na verdade, uma função ideológica. Por exemplo, pesquisas sociológicas que servem para justificar a sociedade existente, sob alegação de investigá-la de maneira desinteressada.. A própria noção (e a valoração) da ciência “pura” constituiriam, para este enfoque, uma manobra ideológica (um assunto ao qual voltaremos no último capítulo).



John Dewey

É contrária também à exaltação da ciência pura a filosofia pragmatista, obviamente. Para o pragmatismo, que vocês já estudaram na disciplina Teoria do Conhecimento com particular referência a **John Dewey**, o conhecimento é uma forma de ação, ou melhor, uma combinação de pensamento e ação, de tal modo que o que denominamos crenças verdadeiras são aquelas que resultam eficientes para transformar a nossa experiência. Para um pensador como Dewey, a própria teoria é uma espécie de prática.

Não há nenhum fundamento sobre o qual traçar uma linha lógica entre as operações e as técnicas de experimentação nas ciências naturais e as mesmas operações e técnicas empregadas para fins especificamente práticos. Nada tão fatal para a ciência pode ser imaginado como a elimi-

nação da experimentação, e a experimentação é uma forma de ação e de fabricação. A aplicação de concepções de hipóteses a matérias existenciais pela mediação do agir e do fazer é um constituinte intrínseco do método científico. (Dewey citado em Hickman, 1992, p. 107).

As teorias que parecem desinteressadas são a rigor para Dewey teorias desconectadas de um interesse particular, o que as torna aplicáveis a muito diferentes interesses. Porque as teorias são abstraídas de uma situação particular, elas podem ser aplicadas em muitas situações práticas concretas. Por isso Dewey pode afirmar o (aparente) paradoxo: “A teoria é, com relação a todos os outros modos de prática, a mais prática de todas as coisas” (Dewey *apud* Hickman, *ibid.*, p. 119).

6.2 A ESPECIFICIDADE DA TECNOLOGIA

Ao passo que a ciência pura é um objeto de reflexão filosófica de longa data, como já vimos, a **tecnologia** (e a ciência aplicada) não entraram na agenda dos filósofos profissionais senão recentemente. Apesar de que alguns pensadores do século XIX (como o próprio Marx) e da primeira metade do século XX (como Oswald Spengler, Lewis Mumford, Martin Heidegger e José Ortega y Gasset) dedicaram sua atenção à tecnologia, no âmbito acadêmico a filosofia da tecnologia data das últimas décadas do século passado. Mario Bunge, que já citei a propósito de diversos assuntos, foi um dos pioneiros deste campo de estudo, apontando, há mais de trinta anos, a riqueza de aspectos filosóficos (epistemológicos, éticos, ontológicos) que a tecnologia encerra, aguardando consideração.

É importante começar por frisar a distinção entre ciência aplicada e tecnologia, porque, apesar da diferença antes mencionada (busca de conhecimento no primeiro caso, solução de problemas práticos, no segundo), existe uma tendência a conceber a tecnologia como (em última análise) ciência aplicada, vista desde o ângulo da utilidade. Com outras palavras: o homem produziria tecnologia apenas utilizando conhecimentos científicos para fins práticos (pressupõe-se, ao raciocinar assim, que a “mera” técnica consiste em produzir artefatos utilizando conhecimento ordinário, não científico).



Tenha presente a distinção entre ciência pura e tecnologia. Procure refletir sobre como a ciência pura e a tecnologia estão presentes em um mesmo objeto como, por exemplo, o computador.

Ocorre, no entanto, que a produção de qualquer artefato tecnológico inclui diversos saberes, não apenas o científico. Inclui saber vulgar ou ordinário e saber técnico tradicional. Por outra parte, os conhecimentos científicos, especificamente as teorias, são em si mesmas demasiado abstratas e idealizadas, não podendo ser diretamente aplicadas na solução de problemas práticos. Elas precisam sempre de certa adaptação para que sirvam a fins tecnológicos. A mesma coisa vale para os dados obtidos pela ciência: um dado (informação) da física, ou da biologia, não é sem mais nem menos um elemento aproveitável na produção de artefatos ou em ações tecnológicas. Precisa ser colocado num novo contexto. Com outras palavras, de um teórico da engenharia: **“A tecnologia, embora possa aplicar ciência, não é o mesmo que, ou inteiramente, ciência aplicada”**.

A citação é de Walter G. Vincenti, engenheiro e teórico da engenharia aeronáutica, autor de um livro clássico na matéria: *What Engineers Know and How they Know It* (O que os engenheiros sabem e como o sabem).

Há uma razão a mais para destacar a tecnologia dentro do cenário filosófico. Embora a palavra evoque geralmente aparelhos (e sofisticados), **“tecnologia” designa quatro classes de fenômenos**, conforme mostra Carl Mitcham, filósofo norte-americano contemporâneo, em um livro que constitui provavelmente a melhor introdução à filosofia da tecnologia (*Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy – Pensando através da Tecnologia: a senda entre a Engenharia e a Filosofia*). Mitcham faz ver que, além de constituir um mundo de objetos (e sistemas de objetos), a tecnologia se apresenta como uma forma específica de conhecimento (saber produtivo), como um conjunto de modos de ação e como expressão de determinada vontade humana com relação à realidade (o que às vezes é especificado como “vontade de domínio” ou de controle da Natureza).

Existem atualmente três grandes abordagens filosóficas da tecnologia. Uma delas a faz objeto de minuciosa análise conceitual, perguntando-se, por exemplo, pela especificidade de uma explicação tecnológica comparada com uma explicação científica, ou pelo critério ou critérios para diferenciar os objetos e processos naturais dos artificiais. Bunge, o citado Mitcham e muitos outros pensadores produzem uma filosofia “analítica” da tecnologia nesse sentido. Outra abordagem, inspirada na filosofia fenomenológico-hermenêutica (de autores como Heidegger e Maurício Merleau-Ponty), examinam a tecnologia como uma das maneiras em que o ser hu-

mano “está no mundo”, para usar a famosa expressão heideggeriana. Viver num mundo tecnológico, **possuir um corpo cada vez mais alterado tecnologicamente**, usar aparelhos requintados para fins antes não imaginados, e – nem por último – pensar e agir cada vez mais em termos de valores tecnológicos (racionalidade, rapidez, eficiência), são as questões que ocupem e preocupam autores como Albert Borgmann (*Technology and the Character of Contemporary Life – A tecnologia e o caráter da vida contemporânea*) e Don Ihde (*Technology and the Lifeworld – A tecnologia e o mundo da vida*). Por fim, uma terceira abordagem explora a tecnologia enquanto manifestação da estrutura política da sociedade. O filósofo Andrew Feenberg chama a atenção sobre a maneira como os sistemas e produtos tecnológicos, sem prejuízo da sua explicação e justificação técnicas, têm conotações políticas, pois exprimem as desiguais relações de poder na sociedade industrial. Tudo quanto se produz tecnologicamente, a maneira de produzi-lo, os critérios de produção etc., estão no fundo governados por interesses políticos, ensina Feenberg em livros como *Transforming Technology (Transformando a Tecnologia)* e *Questioning Technology (Questionando a Tecnologia)*. Feenberg fundamenta-se na filosofia marxista dos pensadores da Escola de Frankfurt, como Horkheimer e Marcuse. Desde uma diferente origem filosófica (a fenomenologia), um outro autor, também norte-americano, Langdon Winner, mostra que “os artefatos têm políticas”, as quais se percebem, segundo este autor, **até na configuração das nossas cidades**.

A especificidade da tecnologia com relação à ciência (pura ou aplicada) pode apreciar-se em pelo menos três aspectos da mesma. Em primeiro lugar, e como já foi mencionado, na sua dimensão cognitiva. A tecnologia é um modo específico de conhecimento, um “saber do artificial” (como o denominou Herbert Simon, um estudioso da produção tecnológica). Ao passo que a ciência enfrenta o **que é**, com o intuito de entendê-lo, a tecnologia é uma atividade em



Perceba como a tecnologia altera nosso corpo. Quando dirigimos é como se nosso corpo pudesse andar mais rápido, fosse mais extenso etc.

- Winner cita o caso de certas
- pontes construídas num parque
- de Nova Iorque, cuja altura
- permite a passagem, por baixo
- deles, de carros particulares,
- porém não de ônibus. O
- propósito da escolha desse tipo
- de ponte teria sido impedir o
- acesso das pessoas de classe
- inferior, usuárias do ônibus,
- a um parque frequentado
- por pessoas de outro status
- social. Winner é autor de livros
- como *The Whale and the*
- *Reactor. A Search of Limits in*
- *an Age of High Technology*
- (A baleia e o reator. Uma
- busca por limites em uma
- época de alta tecnologia),
- em que se encontra o exemplo
- mencionado.

A índole das regras tecnológicas e sua relação com as leis científicas foram analisadas com particular fineza por M. Bunge (v. Bunge, 1969, cap. 11).

direção do que pode ser, do que está por ser. Não pode surpreender que a tecnologia contenha conceitos próprios (como “interface” e “otimização”), problemas específicos (o aparelho, funcionará?; o material, será resistente o suficiente?), e formas próprias de explicação (em que a função dos artefatos, dispositivos e sistemas tem o papel principal). À diferença da ciência, endereçada a identificar leis que explicam os fenômenos, **a tecnologia se baseia em regras** para agir eficientemente. Aliás, a eficiência é um valor central na atividade tecnológica, entre outros como a economia de recursos (materiais, esforço, tempo). Embora este último não esteja ausente na ciência (sob a forma do princípio de simplicidade, que leva a preferir, em condições iguais, as teorias ou explicações mais simples), a eficiência é um valor não destacado na ciência enquanto atividade teórica, a não ser nas interpretações pragmatistas do conhecimento.



Uma pesquisa dos sociólogos Trevor Pinch e Wieber Bijker no livro *The Social Construction of Technological Systems (A construção social dos sistemas tecnológicos)* mostra que a forma atual da bicicleta não se deveu apenas a uma evolução por razões técnicas, mas também a modificações constantes em atenção às demandas sociais (tipos diversos de usos, em diferentes circunstâncias, por homens ou mulheres etc.).

Por outra parte (eis um segundo aspecto em que se destaca a peculiaridade da tecnologia), **os valores cognitivos e os valores sociais encontram-se muito mais intervenculados na tecnologia do que na ciência** (um assunto ao qual voltaremos num outro capítulo). “Economia de recursos”, por exemplo, é uma exigência técnica e econômica, pois equivale a economia de dinheiro. Os artefatos são concebidos levando em consideração valores sociais (como o *status* que a posse de determinado automóvel pode indicar, ou os preconceitos a propósito do que é “correto”). Estudos de história e sociologia da tecnologia revelam essa combinação circunstancial de valores técnicos e sociais na produção de objetos tecnológicos.

Um terceiro aspecto em que pode apontar-se a peculiaridade da tecnologia consiste em que, na medida em que ela se converteu em algo que perpassa a sociedade toda e se expande constantemente, acaba dando a impressão de constituir uma entidade com vida própria. A possível autonomia da tecnologia é um assunto muito discutido, explícita ou implicitamente. A sua discussão explícita dá-se a propósito daquelas obras que sustentam a autonomia da tecnologia. A rigor, apenas um livro foi tão longe assim: *La Technique ou l'enjeu du siècle (A técnica, ou a*

aposta da época, 1954), do sociólogo e filósofo francês Jacques Ellul (1912-1994). Este autor denomina “técnica” um fenômeno abrangente, que compreende desde as técnicas pré-científicas até a tecnologia, como a sua manifestação mais poderosa. A técnica, esclarece Ellul, começou com a máquina, mas não se reduz a ela, e hoje a máquina depende da técnica, sem deixar de representar o ideal técnico. Por outra parte, em certo modo a técnica transforma tudo em máquina, porque “quando a técnica entra em todas as áreas da vida, cessa de ser externa ao homem e se converte na sua substância” (Ellul, 1964, p. 6). Técnica significa a **mecanização em si mesma**, o afã de encontrar (em especial, calculando) sempre e em toda parte “o melhor meio” (= o mais eficiente) de realizar seja o que for. A técnica não repousa em tradições, mas nos próprios procedimentos técnicos prévios, aperfeiçoados a cada passo. Não tem sempre a ver com economia nem com produtividade, mas sim com organização, pois esta última “é uma técnica”. A civilização técnica pode ser resumida como o agregado dos “**melhores meios**” (ibid., p. 21).

(...) atualmente, nem a evolução econômica nem a política condicionam o progresso tecnológico. Seu progresso é igualmente independente da situação social. O contrário é efetivamente o caso (...). A técnica provoca e condiciona a mudança social, política e econômica. É o primeiro motor de todo o resto, apesar das aparências em contrário e apesar do orgulho humano, que pretende que as teorias filosóficas do homem são ainda influências determinantes e que os regimes políticos do homem são fatores decisivos na evolução técnica. As necessidades externas não mais determinam a técnica. As próprias necessidades internas de desenvolvimento da técnica são determinantes (Ellul, ibid., p. 133-134).

De maneira semelhante, Martin Heidegger, no seu escrito *Die Frage nach Technik (A pergunta pela técnica)*, de 1953, tinha sustentado que a técnica moderna, de base científica, à diferença da técnica tradicional, artesanal, constitui uma imposição à Natureza, que fica reduzida a algo à disposição do homem. Em si mesma, esta alegação dificilmente seria nova, porém a novidade da tese heideggeriana reside em que o autor sugere que esse evento (a técnica) é algo que transcende a vontade do ser humano, individual e coletivamente. É uma sorte de destino a que o homem está em certa medida entregue, **ainda que o autor sugira, obscuramente, alguma possibilidade de reagir**. Às teses de Ellul e Heidegger pode-se acrescentar a análise de Langdon

• O modo de expressão de
• Heidegger é notoriamente difícil
• de compreender. Seu estilo
• apela a interpretações pessoais
• de termos gregos e alemães.

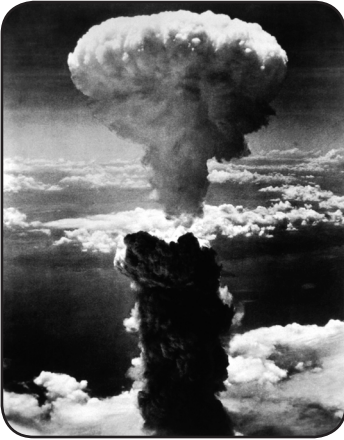


Foto da explosão da bomba atômica usada no final da Segunda Guerra Mundial. Esse fato é um bom exemplo de como uma ação pode fugir do controle humano. Para a construção da bomba foram utilizados conhecimentos desenvolvidos especificamente para isso, mas também conhecimentos que quando encontrados não tinham relação nenhuma com este fato: por exemplo, a descoberta do átomo, no século XIX.

Winner (autor que já mencionei), em seu livro *Autonomous technology. Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought* (*Tecnologia Autônoma. A técnica-fora-de-controle como tema no pensamento político*), de 1977. Winner, ele próprio cientista político, reflete, não a propósito da real autonomia da ciência, algo de que duvida, mas da crença na sua autonomia por parte de diversos pensadores (cientistas, filósofos, literatos etc.). Na sua minuciosa análise daquela crença, Winner observa que na base da impressão de que a tecnologia é soberana está a decepção relativa a algumas crenças tradicionais, como a de que o homem conhece bem o que faz, de que possa controlar tudo quanto produz ou a de que a tecnologia seja um mero instrumento, a serviço de quaisquer fins. Contrariando essas convicções, a tecnologia é hoje uma ordem à que parece óbvio submeter-se. No entanto, o escape do controle não é algo privativo da tecnologia, assinala Winner, mas de toda ação humana, à medida que é imprevisível (sobretudo porque está inserida no contexto das ações dos outros).

A real ou pensada autonomia da tecnologia é contestada por diversos autores (como Feenberg, já citado) não apenas em nome da insuficiência dos argumentos para provar que ela exista como entidade independente, mas também pelas consequências políticas que aquela convicção acarreta, isto é, a suposição de que “nada podemos fazer” para mudar a sociedade tecnológica. Baseando-se com frequência na teoria marxista da “falsa consciência” (vale dizer, da miragem pela qual os membros de uma sociedade tomam por causas os efeitos de mecanismos sociais que não conseguem perceber), os críticos da autonomia da tecnologia apontam para a necessidade de que o ser humano reveja a sua dependência cotidiana dos artefatos e sistemas tecnológicos e reflita no quanto ele abdica de outras formas de vida quando usa despreocupadamente da tecnologia. Aqui também ajudam os estudos históricos e sociológicos que mostram a origem de técnicas, artefatos e sistemas, pois permitem advertir as escolhas que foram feitas por ocasião da criação ou da inovação tecnológica, e quem fez essas escolhas, assim como acompanhar os processos de “solidificação” dos usos e práticas tecnológicas.

6.3 A QUESTÃO DA TECNOCIÊNCIA

A partir da década de 1980 começou a circular a expressão “tecno-

ciência”, neologismo destinado a significar a relação cada vez mais estreita entre ciência e tecnologia na sociedade contemporânea. Por uma parte, “tecnociência” alude à circunstância de que a pesquisa científica “de ponta”, nas ciências naturais, requer cada vez mais recursos tecnológicos, ao extremo de ser já impensável a pesquisa astronômica, física, química, geológica ou biológica sem a utilização de sofisticados aparelhos (baseados em não menos sofisticadas teorias científicas), **em instalações ou artefatos que superam tudo quanto já foi construído na história humana**. Por outra parte, “tecnociência” alude também ao fato de que a pesquisa é com frequência inspirada (ou seu rumo é modificado) pela tecnologia existente ou emergente. Assim vista, a ciência, mesmo a básica, parece ir “a reboque” da tecnologia.

Não obstante, “tecnociência” começa a ser usada também para designar o entrosamento cada vez maior da pesquisa científica, não apenas com a tecnologia que a possibilita e influencia, mas também com os interesses econômicos, políticos e bélicos. “Tecnociência” designa assim uma realidade complexa e, para alguns, *sui generis* na história da ciência.

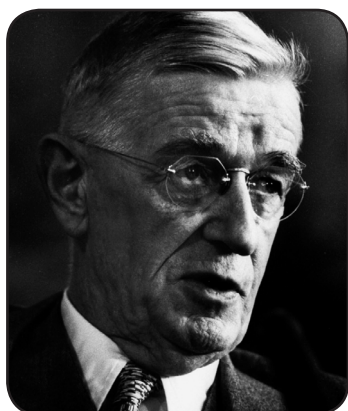
O filósofo espanhol contemporâneo Javier Echeverría analisa minuciosamente esta nova prática científica em seu livro *La Revolución Tecnocientífica*, de 2003. Echeverría mostra que a vinculação estreita, institucional, entre a ciência e o poder econômico-político começou durante a Segunda Guerra Mundial, **com grandes projetos como o Manhattan, que permitiu construir a bomba atômica**. Esses e outros projetos (como o laboratório de radiação de Berkeley e o projeto ENIAC, que originou a produção de computadores) representam o que foi denominado “grande ciência” (*Big Science*), à diferença da ciência “pequena” dos séculos anteriores. A *Big Science* ou “macrociência” iniciou-se nos Estados Unidos (que continuam sendo os seus máximos incentivadores), ainda que depois tenha sido reproduzida em outros países (a ex-URSS, Grã-Bretanha, França, etc.). Com o surgimento da macrociência, terminou a época da ciência acadêmica, frequentemente aplicada e ocasionalmente colocada a serviço do poder, para dar passo a uma época em que, de maneira cada vez mais sistemática, a atividade científica é vista em função de objetivos extracientíficos.

O “túnel” de 27km construído no CERN (Suíça) para produzir a colisão de partículas subatômicas e o telescópio espacial Hubble são exemplos típicos.



Acelerador de partículas do CERN

Isso não significa que, no passado, a ciência não tivesse estado circunstancialmente ao serviço do poder político, econômico ou militar. Apenas quer dizer que no século XX essa vinculação tornou-se constante, manifesta e – sobretudo – institucionalizada.



Vannevar Bush

A pesquisa científica não se justificava já pela busca da verdade nem pelo domínio da natureza. Esses objetivos, que caracterizaram a emergência da ciência e a tecnologia modernas, continuaram existindo, porém surgiram outros novos, muito mais específicos... Em concreto, trata-se de garantir o predomínio militar, político e comercial de um país (Echeverría, 2003, p. 28).

Segundo nosso autor, tratou-se de uma mudança na estrutura da atividade científica, ao aproximá-la da tecnologia, da política e da economia. No entanto, e sempre segundo a sua leitura do processo, **a macrociência foi apenas uma fase de transição entre a ciência tradicional e a tecnociência**, que viria a desenvolver-se no período de pós-guerra, estreitamente ligada ao (novo) conceito de “política científica” (ou científico-tecnológica). Sempre nos EUA, esta nova fase da ciência teve seu ponto de partida e seu fundamento teórico num famoso informe do engenheiro **Vannevar Bush** intitulado *Science, the Endless Frontier (A ciência, a fronteira sem fim)*, entregue em 1945 ao então presidente Truman, aconselhando o desenvolvimento planejado da ciência e a tecnologia norte-americanas. Bush era originário do MIT (Massachusetts Institute of Technology), um dos mais importantes centros de pesquisa tecnológica, e tinha sido conselheiro da presidência durante a guerra.

A macrociência tinha já implicado, ensina Echeverría, o financiamento governamental, a integração de cientistas e tecnólogos, um novo “contrato social” da ciência (pelo que a pesquisa passou a fazer parte de uma indústria de pesquisa e desenvolvimento), a militarização da ciência e seu gerenciamento por parte de instituições específicas (laboratórios industriais e militares, órgãos do governo etc.). A **tecnociência**, ainda que prolongando práticas macrocientíficas, tem peculiaridades, a começar pelo financiamento privado da pesquisa (que não exclui o público, porém é predominante). Na tecnociência, a interdependência entre ciência e tecnologia “é praticamente total”, afirma Echeverría. Essa simbiose inclui um protagonismo cada vez maior dos tecnólogos. Proliferam as empresas tecnocientíficas, não necessariamente gigantescas, pois a tecnologia é antes uma questão de estrutura e do caráter empresarial da pesquisa. Essas empresas são concebíveis, à parte os óbvios interesses políticos, econômicos e bélicos, porque o conhecimento transformou-

A tecnociência propriamente dita teria surgido na década de 1980, e após um declínio da macrociência provocado pela crise cultural suscitada pela guerra do Vietnã, crise essa que incluiu uma forte desconfiança na utilização da ciência.

se em fator de produção e poder (fala-se em “capital intelectual” das empresas tecnocientíficas) que pode e deve ser patenteado.

Desde uma perspectiva axiológica, cabe dizer que com a chegada da tecnociência os valores mais característicos do capitalismo entraram no núcleo mesmo da atividade científico-tecnológica. O enriquecimento rápido, por exemplo, que tradicionalmente tinha sido alheio às comunidades científicas, passou a fazer parte dos objetivos das empresas tecnocientíficas. A capitalização na Bolsa e a confiança dos investidores converteram-se em valores dominantes para muitas empresas tecnocientíficas. Ainda que os valores clássicos da ciência tenham mantido a sua presença na hora de pesquisar, as empresas de I + D + i [investigação, desenvolvimento, inovação] não tinham como objetivo a generalização do conhecimento, mas a inovação tecnológica e sua capitalização no mercado... (ibid., p. 65).

Echeverria frisa que a transformação da ciência em empresa produtiva (ou sua incorporação à vida das empresas) não é (ainda) total. Continua existindo a ciência tradicional e a tecnologia tradicional. Mas o avanço da tecnociência é constante. Surgem novas disciplinas: tecnomatemáticas, tecnoastronomia, tecnofísica, tecnoquímica, tecnociência etc. Disciplinas tradicionais, como a matemática, a geologia e a economia se modificam ao serem transformadas em tecnociência. Hoje é possível gerar novos objetos matemáticos, como os “fractais”, simular a situação da economia em um país e *fazer pesquisas geológicas em outros planetas*.

Desde a perspectiva epistemológica, própria da filosofia da ciência, a tecnociência, em um certo sentido, não significa nenhuma mudança substancial. Ela não implica, por exemplo, que teorias de uma índole completamente nova sejam produzidas, ou que se deixe de procurar leis naturais. No entanto, devido à simbiose com a tecnologia e à subordinação a valores não cognitivos, “as ações científicas mais clássicas (demonstrar, observar, medir, experimentar etc.) se modificaram radicalmente”, afirma Echeverría. As operações científicas são realizadas cada vez mais mediante recursos tecnológicos e/ou por artefatos. **Parte da atividade científica está automatizada e executada por aparelhos.** Diversos teoremas só podem ser demonstrados mediante computadores e os dados são colhidos mediante máquinas (“tecno-dados”, ou “info-dados”, na medida em que são formulados mediante a informática). O mundo do conhecimento tecnocientífico exprime-se não apenas

.....
 • A própria denominação
 • “geologia” torna-se anacrônica,
 • pois significa literalmente
 • “estudo da Terra” (geo-logia).

em fórmulas, mas também em imagens, gráficos, sons etc. Além do mais, as linguagens informáticas adquiriram uma importância capital, superior à da matemática na ciência tradicional.

Normalmente, [essas linguagens] são muito diferentes conforme as disciplinas e as linhas de pesquisa. Dominá-las é um requisito indispensável para poder pesquisar, devido a que os dados, as hipóteses e os resultados são expressos segundo formatos tecnológicos. Em algumas matérias se utiliza poderosos instrumentos de cômputo, em outras é indispensável dominar as técnicas de visualização científica. (...) Observe-se que essas tecnolinguagens podem também ser utilizadas para questões organizativas, de administração e avaliação. As linguagens informáticas são necessárias em todas as fases da atividade científica, não apenas na pesquisa. (ibid., p. 167).

As linguagens informáticas ordenam, ante tudo, ações, das quais resultam os fatos científicos. Não há fatos científicos, na tecnociência, sem ações prévias que devem, portanto, ser planejadas, repetidas, controladas etc. Daí que seja nelas mais importante a sintaxe do que a semântica, isto é, a relação dos símbolos entre si do que seu significado. A objetividade científica assume também aqui outra feição: trata-se da objetividade dos procedimentos (reais ou virtuais). **O sujeito da ciência** não é apenas coletivo (a comunidade de pesquisadores) como **heterogêneo**, pois inclui uma pluralidade de agentes: além dos cientistas, engenheiros e técnicos, gestores, assessores, juristas (para lidar com a questão das patentes), entidades financeiras de respaldo, peritos em organização do trabalho etc. (ibid., p. 82).

No âmbito teórico, não há grandes variações (sobretudo em cosmologia e biologia) com relação à ciência tradicional, mas se privilegia cada vez mais os modelos computacionais, indispensáveis para traduzir as ideias em ações. Por isso, a denominada “concepção semântica das teorias”, que vimos no capítulo 4, torna-se a mais adequada para compreender este tipo de ciência. O contexto de avaliação das teorias científicas em jogo é mais amplo e complexo que o contexto de “justificação” ou “validação”.

Conforme a utilização de “info-dados”, a noção de evidência empírica é de alguma forma modificada. E a questão da verdade torna-se secundária (como já vimos a propósito da tecnologia): o que conta é que a teoria que possibilita a produção ou inovação “funcione”.

Existem também diferentes “paradigmas” tecnocientíficos, que podem ser alternativos ou rivais (com relação ao fim prático que se procura). Neste último caso, mais do que incomensuráveis (como os paradigmas que popularizou Kuhn), são incompatíveis, pois se trata de modos diferentes de pesquisar no tocante a procedimentos, técnicas e estilos de ação e organização (ibid., p. 174).

Cabe mencionar que outro estudioso da tecnociência, o filósofo também espanhol Manuel Medina, sustenta que a ciência sempre foi, em alguma medida, tecnociência, vale dizer que sempre esteve vinculada com a técnica e com interesses econômicos e políticos. Para Medina, o saber operativo, técnico, foi e continua sendo a forma básica de conhecimento humano, ao passo que o saber enunciativo, teórico, ocorre posterior e secundariamente. E o saber operativo esteve, desde o início da humanidade, associado a projetos dos poderosos. A tecnologia surgiu *quando a teorização foi colocada a serviço de um aperfeiçoamento sistemático do saber operativo.*

Seja na interpretação de Echeverría, seja na de Medina, a tecnociência interessa a filósofos como aqueles pela ameaça política e cultural que segundo eles representa, pois a mentalidade tecnocientífica se expande, favorecendo cada vez mais uma sociedade consumista e tecnocrática. Cabe destacar que, conforme Echeverría, a filosofia da ciência na sua forma tradicional, ocupada com questões lógico-metodológicas, é incapaz de compreender o fenômeno da tecnociência. A complexidade desta última escapa a um olhar puramente filosófico, requerendo um exame multidisciplinar ou transdisciplinar. Por isso, Echeverría elogia os denominados “Estudos da ciência e tecnologia” (*Science and Technology Studies, STS*), que combinam filosofia, sociologia e história na análise da tecnociência.

A tecnociência implica uma mudança na racionalidade da ciência, pois a pesquisa deixa de obedecer exclusivamente aos va-

As ideias de Medina estão expostas principalmente no seu livro *De la tecne a la tecnologia* (1984).

lores epistêmicos ou de conhecimento, para combiná-los (quando não submetê-los) a outros valores. Esta questão vai nos ocupar no próximo capítulo.

LEITURAS RECOMENDADAS

As ideias de Bunge sobre ciência e tecnologia podem ser ampliadas lendo o livrinho *Ciência e Desenvolvimento* e os capítulos 2, 3, 5 e 6 de *Seudociencia e Ideología*. Sua caracterização das regras tecnológicas está exposta no capítulo 11 de *La Investigación Científica*. O capítulo 11 de *A ciência como atividade humana*, de Kneller, oferece uma introdução clara, em linguagem simples, ao tema da tecnologia, às diversas atitudes frente à mesma e à questão da sua autonomia. Meu artigo “La peculiaridad del conocimiento tecnológico” analisa as diferenças entre esse tipo de saber e o científico, ao passo que outro artigo meu, “A tecnologia como problema filosófico: três enfoques”, apresenta as perspectivas analítica, fenomenológica e crítica em filosofia da tecnologia. Dos textos clássicos sobre técnica e tecnologia, recomendo *Meditación de la Técnica*, de Ortega y Gasset, e “A questão da técnica” de Heidegger. O livro *La Revolución Tecnocientífica*, de Javier Echevarría, é uma apresentação excelente, muito detalhada, da história, dos aspectos e dos problemas da “tecnociência”. O livro de Medina (*De la Techne a la Tecnologia*) está infelizmente esgotado, porém pode consultar-se na internet seus artigos “A cultura da tecnociência”, e “Tecnociencia, retos y modelos”. Quem puder ler inglês tem em *Thinking through Technology*, de C. Mitcham, a melhor introdução, histórica e sistemática, à filosofia da tecnologia. O mesmo leitor pode abordar *Technology and the Character of Contemporary Life*, de A. Borgmann (visão fenomenológica da tecnologia), e *Transforming Technology*, de A. Feenberg (visão “crítica” da tecnologia).

REFLITA SOBRE

- A diferença entre ciência básica, ciência aplicada e tecnologia.
- A intervinculação das três práticas.
- A peculiaridade do conhecimento tecnológico.
- As diversas abordagens filosóficas da tecnologia.

- A crença na autonomia da tecnologia.
- A diferença entre a ciência tradicional e a tecnociência.

■ CAPÍTULO 7 ■

CIÊNCIA E VALORES

O propósito deste capítulo é mostrar que a atividade científica está vinculada a diversos tipos de valores. Partindo de uma análise da noção de valor, iremos nos referir aos valores que definem a ciência como instituição e aos valores cognitivos que caracterizam o conhecimento considerado como válido. Abordaremos também a noção de neutralidade da ciência, explorando seus significados e as críticas endereçadas à mesma.

7.1 A QUESTÃO DOS VALORES

Nas discussões a propósito da ciência, ouve-se frequentemente alegações de que a ciência “está comprometida com valores”, ou que “valores influenciam a ciência”. Por outra parte, existe uma noção de que a ciência é, ou deve ser, “livre de valores” ou “neutra”. Vale a pena que nos detenhamos na noção aqui em causa.

As palavras valor e valores são usadas com enorme frequência e como se seu significado fosse óbvio. No entanto, e como acontece com muitas noções quando analisadas filosoficamente, não é fácil determinar com precisão o que se quer dizer com elas. Fala-se, por exemplo, dos valores de uma pessoa, ou de uma época. Fala-se do valor de um objeto. Fala-se de conflitos de valores. Fala-se de valores económicos, morais, religiosos. Será que em todos os casos o referente (como aprendemos a dizer em filosofia da linguagem) é a mesma coisa?

Denomina-se “axiologia” (do grego *axios*, valioso) a parte da filosofia que trata dos valores.

..... *Na filosofia, os escritos relativos a valores, com essa ou outra denominação, são muito numerosos.* Nem poderia ser de outra maneira, pois aquela palavra parece suscitada, na linguagem humana, por algo relevante e presente nas mais diversas circunstâncias. Não me proponho aqui uma consideração detalhada deste assunto, mas apenas uma introdução destinada a fazer compreender o tema geral deste capítulo: o que tem a ver a ciência com “valores”.

“Valor” designa sempre uma propriedade de algo (algo “valioso”, em algum sentido). Com a palavra valores designamos certo tipo de propriedades (belo, bom, agradável, justo, económico etc.) de objetos, ações, pessoas, eventos etc. Trata-se de propriedades pelas quais algo tem certa importância ou relevância para alguém em relação com seus desejos, necessidades ou interesses.

O valor não coincide com outras propriedades (por exemplo, físicas) do que é valioso. Afirmar que uma cadeira é útil ou bela não é a mesma coisa que falar do seu tamanho ou peso. Dizer que uma pessoa é honesta ou solidária não coincide com sua fisionomia ou seu gênero. Algumas das palavras com que nos referimos a “valores” designam algo aparentemente próximo da nossa sensibilidade, atividade ou julgamento e que parece depender dos mesmos (p.ex., quando mencionamos algo “útil”, “belo” ou “barato”). Em outros casos, “valores” sugere certa autonomia ou transcendência com relação à apreciação individual (“bom”, “justo”, “sagrado”).

Quando afirmamos que algo é bom (em sentido moral), justo, belo, útil etc., estamos “atribuindo-lhe” ou “reconhecendo-lhe” um valor (esta oscilação nas expressões é significativa, como veremos). Por outra parte, atribuímos ou reconhecemos valor, não apenas a entidades físicas individuais (coisas, animais, pessoas) como a ações, a conjuntos ou massas humanas e a entidades abstratas. Dizemos de um comportamento que é correto, de um grupo humano que foi heroico, da vida que é bela, de uma explicação que é simples. Além do mais, os valores podem não ser algo positivo ou aceitável: *achamos também coisas, pessoas, ideias etc., injustas, más, feias, incorretas, e assim por diante*. E ainda: os valores são algo que existe sempre em pares ou dicotomias: beleza-fealdade, bondade-maldade etc.

Alguns filósofos denominam “disvalores” os valores negativos.

Essas propriedades pelas quais os objetos (falando genericamente) são valiosos podem ser designadas em si mesmas, **como se fossem entidades: a justiça, a beleza, a utilidade, a piedade, o bem, o mal etc.** Os filósofos têm discutido bastante a propósito do estatuto ontológico dessas entidades. Para alguns, os valores têm uma existência própria, autônoma. Tal o caso de Platão, por exemplo. Como vocês já estudaram nas disciplinas de Filosofia Política I e História da Filosofia I, Platão sustentava que a Justiça, a Beleza e (sobretudo) o Bem eram entidades de algum modo pré-existentes aos seres humanos, de tal modo que estes últimos podiam “encarnar” aqueles valores “participando” dessas ideias. De maneira semelhante, quando Aristóteles defendia a virtude como um bem, considerava-a como algo objetivo. O mesmo pode afirmar-se do “imperativo categórico” de Kant, destinado a enunciar o dever moral. Aquilo que é moralmente devido não depende da vontade humana. No século

Os empiristas lógicos consideravam os “juízos de valor” como análogos aos enunciados metafísicos, vale dizer, afirmações sem conteúdo de conhecimento, expressivas de sentimentos e preferências. Para a posição de Sartre, ver sua conhecida conferência O Existencialismo é um Humanismo.



Max Scheler

XX, o filósofo **Max Scheler** (1874-1928) defendeu que os valores tinham um modo *sui generis* de existência (diferente dos objetos físicos e das entidades abstratas), podendo ser captados tão-somente por uma maneira peculiar de sentir. Contrariando aqueles filósofos, outros pensadores sustentaram o caráter subjetivo dos “valores”. Tal foi o caso de Protágoras (cuja frase mais famosa, “o homem é a medida de todas as coisas”, aponta nessa direção), de Nietzsche, que caracterizou o homem como “o valorador”, dos empiristas lógicos, **para os que os juízos de valor ético ou estético não se referiam a propriedades reais**, e de Sartre, para quem a liberdade das pessoas era o único fundamento dos valores morais que elas reverenciavam.

De minha parte, prefiro uma posição intermediária, nem completamente objetivista nem puramente subjetivista. Isso porque certos “valores” (como a beleza de uma obra de arte) estão manifestamente sujeitos a discussão e mudança, sendo difícil considerá-los como existentes de forma independente, ao passo que há “valores” (como a utilidade de uma máquina ou a justiça de uma reivindicação) que não parecem reduzir-se ao que os seres humanos pensam ou julgam. **Para assumir essa posição intermediária, acho conveniente abordar a questão desde o ângulo da atividade humana, isto é, da avaliação.** A avaliação (ou estimação de valor) é algo que realizamos constante e irrefletidamente na nossa vida. Vivenciamos uma cadeira como confortável, consideramos seu preço como caro, achamos seu desenho bonito. Rejeitamos a conduta de alguém como imprópria, nos escandalizamos ante uma palavra como pecaminosa, denunciemos uma medida como injusta. Amiúde expressamos essas avaliações nos denominados juízos de valor.

Vou reservar a palavra valorar para as avaliações positivas, para aquilo que, de algum modo, aprovamos. Pois bem, as avaliações ocorrem em situações determinadas, e o “valor” é algo resultante de (porém não inteiramente reduzível a) nossa atividade avaliativa.

Os valores são, para utilizar uma expressão de Mario Bunge, propriedades relacionais que os objetos podem “adquirir” para determinados sujeitos, em um sentido determinado, em determinadas circunstâncias.

Algo é útil, ou moralmente bom, ou justo (ou então inútil, mau, injusto) para determinada(s) pessoa(s), em *determinadas circunstâncias*. Se eu preciso reparar um móvel, um martelo é útil para mim, e uma jarra não o é. A utilidade do martelo não é algo “subjetivo” nessas circunstâncias, porém não tampouco algo completamente objetivo, pois o martelo não seria útil sem referência a um ser humano que pudesse usá-lo. A justiça ou injustiça de uma situação social é algo que depende da apreciação de pessoas com determinadas convicções, *mas os traços da sociedade que motivam a avaliação (por exemplo, a distribuição desigual da riqueza) são algo objetivo*.

Desse sentido básico em que “valores” correspondem à constante atividade avaliativa do ser humano (apreciamos constantemente as coisas e as ações como corretas, belas, úteis etc.), devemos distinguir os “valores” enquanto valorações que norteiam atividades (e até vidas inteiras). É neste segundo sentido que dizemos que o lucro, o amor, a justiça, o *status* social, o domínio, o saber etc. são os valores de uma pessoa ou pessoas. Hugh Lacey, em seu livro *Valores e atividade científica* (1998), faz uma minuciosa análise dos valores assim entendidos. Aqui, os valores são aquelas propriedades que os seres humanos desejam como convenientes ou necessárias para sua vida (ou para a vida humana em geral). Desse modo, afirmar que para Fulano os valores econômicos são os mais importantes significa dizer não apenas que ele é capaz de avaliar objetos, atividades, empreendimentos etc. como caros ou baratos, lucrativos ou prejudiciais, mas que essa classe de avaliação predomina sobre outras na sua vida. De maneira análoga, dizer que uma atividade humana se caracteriza por certos valores significa dizer que esse tipo de avaliação (utilitária, estética etc.) lhe dá seu sentido. E dizer que uma época privilegia tais ou quais valores significa dizer que as pessoas preferem certas propriedades pelas que fazem suas avaliações (o lucro, a harmonia com a Natureza, a vontade de Deus etc.). Por outra parte, os valores, enquanto fatores de orientação da vida ou da atividade, podem ser realizáveis ou constituir o que os filósofos denominam “ideias reguladoras”, vale dizer, ideais que sabidamente nunca irão se realizar plenamente.

O âmbito do conhecimento tem sua própria atividade avaliativa. Afirmamos de um cálculo que está certo ou errado, de um conceito que é preciso ou vago, de uma teoria que é fecunda ou es-

Quando uso a teoria de Bunge para falar de valores, estou usando-a de forma simplificada. Ele expõe suas ideias com relação a este assunto no volume 8 do seu *Treatise on Basic Philosophy* (1989).

Esta análise é mais difícil de aplicar no caso dos valores estéticos (belo, feio, trágico, cômico etc.), que parecem tipicamente subjetivos. No entanto, existem notoriamente coincidências na avaliação estética (v.g., numerosas pessoas achando que tal quadro é belo) que podem explicar-se talvez por uma educação comum.

téril, de uma explicação que é ou não pertinente, de uma hipótese que está de acordo com os dados (o que se denomina “adequação empírica”). E propriedades tais como verdade, certeza, simplicidade, consistência etc. são consideradas **como valores cognitivos (ou epistêmicos)**, vale dizer, como qualidades desejáveis e perseguidas no que tange à nossa representação do mundo. Certamente, a atribuição de um valor cognitivo a algo (por exemplo, dizer de uma teoria que está bem fundamentada) não exclui um outro tipo de avaliação (suponhamos que a teoria é conveniente para determinada aplicação tecnológica). O que importa é perceber que *os valores de conhecimento são específicos e podem ser predominantes ou privilegiados pelos seres humanos.*

Hugh Lacey faz uma minuciosa análise dos valores cognitivos no cap. III do seu livro *Valores e atividade científica*. Esses valores são: adequação empírica, simplicidade, consistência, fecundidade, poder explicativo e verdade.

7.2 A CIÊNCIA E OS VALORES

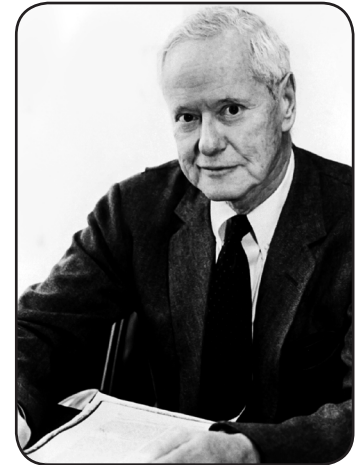
A atividade científica implica, quase obviamente, avaliações e valorações. Os cientistas estão continuamente julgando que seus dados são ou não confiáveis, que a teoria que utilizam foi ou não suficientemente verificada, que uma explicação é verossímil, que um aparelho é confiável etc. Fazem, também, avaliações comparativas: uma teoria é mais simples do que outra; um novo conceito é mais adequado do que o anterior; uma técnica de experimentação é mais precisa do que outra. Além do mais, valoram (ou seja, preferem) determinadas entidades, a começar pela própria ciência. Obviamente, o cientista não se dedicaria à busca do conhecimento se não considerasse valiosa essa busca (além de possível, é claro: um cientista completamente cético é uma contradição nos termos). Ou, como se diz às vezes: **a ciência é um bem, a começar no plano cognitivo, pois o saber científico é considerado como superior ao vulgar.** Por outra parte, e levando em consideração a aplicabilidade do conhecimento científico, a ciência é também valorada pela sua utilidade. No entanto, e como todos sabemos, as aplicações da ciência nem sempre correspondem ao que julgamos (=avaliamos) como bom, correto, favorável, saudável etc. Não pode surpreender, portanto, que a ciência possa também ser avaliada negativamente. Isso ocorre não apenas na esfera prática (quando a ciência possibilita a destruição humana ou a degrada-

ção do meio ambiente), mas também na esfera espiritual. Muitas pessoas consideram o conhecimento científico como negativo (perigoso, destrutivo) na medida em que parece contrariar suas crenças, *valores*, ideais etc.

Por outra parte, enquanto instituição, a ciência repousa em certos valores, que o sociólogo **Robert Merton** (1910-2003), na década de 1940, denominou “imperativos institucionais” e que constituem o *ethos* (espírito, caráter) da ciência, vale dizer, caracterizam a ciência como atitude humana. Em palavras de Merton:

O *ethos* da ciência é esse complexo de valores e normas afetivamente tonalizado, que se considera como constituindo uma obrigação moral para o cientista. As normas são expressas em forma de prescrições, proscricções, preferências e permissões, que se legitimam em relação com valores institucionais. Esses imperativos, transmitidos pelo preceito e pelo exemplo e reforçados por sanções, são assimilados em graus variáveis pelo cientista, formando assim sua consciência científica ou, se preferirmos usar a palavra moderna, seu superego. Embora o *ethos* da ciência não tenha sido codificado, pode ser inferido do consenso moral dos cientistas expresso nos usos e costumes, em numerosas obras sobre o espírito científico e na indignação moral que suscitam as contravenções do *ethos*. (Merton, 1979, p. 39).

Segundo Merton, esses imperativos são o universalismo, o comunitarismo, o desinteresse e o ceticismo organizado. O **universalismo** significa que as afirmações científicas devem ser julgadas exclusivamente por critérios impessoais e previamente estabelecidos, não podendo ser aceitas ou rejeitadas apenas em virtude da sua origem (p.ex., o prestígio ou a personalidade do pesquisador). Ao mesmo tempo, o universalismo implica que a ciência deve estar aberta a todo aquele que possua o talento suficiente, sem discriminações. O *comunitarismo* corresponde à norma segundo a qual os conhecimentos resultantes da atividade científica não devem ser considerados como propriedade particular de ninguém. Ao descobridor cabe apenas o reconhecimento pela prioridade de aquisição do novo saber (“o cometa de Haley”, v.g.). Por isso, o conhecimento científico, na ciência básica, não pode ser patenteado. O comunitarismo inclui a condenação do segredo como nocivo para o aumento do conhecimento, e o imperativo de comunicação dos resultados. O **desinteresse** significa que, na ciência, o único



Robert Merton

interesse legítimo é o de obtenção de conhecimento, não devendo permitir-se que interesses outros (econômicos, sociais, políticos) prevaleçam sobre aquele, influenciando nos resultados da pesquisa. Está incluída aqui a condenação da fraude. O “*ceticismo organizado*” consiste na metódica suspensão de juízo diante de alegações de conhecimento enquanto não se dispõe de comprovação suficiente, uma norma que exclui tanto a credulidade como o dogmatismo, implicando que na ciência não pode haver afirmações das que não se possa duvidar. A essas normas, Merton e alguns seguidores acrescentaram posteriormente outras três: a **originalidade**, consistente no dever de procurar aumentar o acervo de conhecimento disponível, evitando a mera reiteração do saber prévio; o **individualismo**, como direito do pesquisador de escolher seus problemas e técnicas e avaliar resultados sem submeter-se qualquer autoridade; e a **neutralidade emocional**, como obrigação de manter-se emotivamente distante do seu objeto de pesquisa para poder examinar sem paixão argumentos e evidências.

Os imperativos institucionais constituem exigências que a profissão científica impõe aos seus membros, como qualquer instituição. Eles constituem valores e representam ideais inerentes à ciência. Note-se que não se quer dizer que os cientistas sejam, de fato, sempre universalistas, desinteressados etc., mas que lhes é exigido que assim se comportem. Essas exigências têm uma **conotação moral** (constituindo parte da ética profissional), porém (é importante notá-lo) **possuem também um significado técnico**: a ciência é tanto melhor (vale dizer, seus resultados são tanto mais confiáveis) quanto mais sejam respeitadas aquelas normas. Uma ciência produzida com desinteresse, sentido comunitário, liberdade de crítica etc. é necessariamente uma ciência melhor.

Mas, qual é, exatamente, a relação da ciência com os valores não-cognitivos (morais, políticos, religiosos, estéticos)? O filósofo Carl Hempel, que já citei diversas vezes, publicou em 1960 um artigo que esclarece aquela relação, desde o ponto de vista lógico. Hempel se pergunta ali, especificamente, se a ciência “implica” valores. Naturalmente, tudo consiste em identificar o que se quer dizer por “implicar” e a que tipo de valores nos referimos. Hempel apela para o sentido preciso de implicar em lógica: um enunciado está implicado por

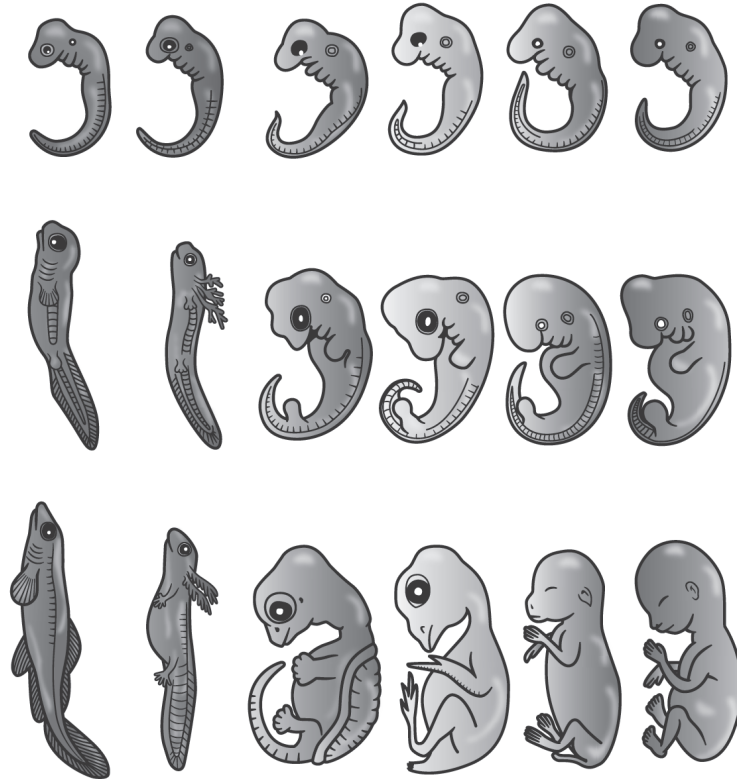
outro quando se deduz deste último. Os valores são mencionados em juízos, que podem ser, argumenta Hempel, ou bem categóricos, absolutos (do tipo: “não se deve matar”, ou “matar é [moralmente] mau”) ou bem juízos instrumentais, condicionais (como: “se você quer x, deve fazer y”; “se você quer formar adultos criativos, deve dar às crianças uma educação permissiva”). Hempel observava que juízos categóricos de valor não estão incluídos na fundamentação do conhecimento científico, nem podem ser dele deduzidos.

Suponhamos, por exemplo, que em apoio da hipótese de que um cinturão de radiação de um tipo especificado rodeia a Terra, um científico alegasse, primeiro, certos dados de observação, obtidos talvez mediante instrumentos transportados por foguetes; segundo, certas teorias aceitas, utilizadas na interpretação desses dados; e finalmente, certos juízos de valor tais como «é bom descobrir a verdade». Obviamente, os juízos de valor seriam descartados por carecer de qualquer pertinência lógica para a hipótese proposta, já que não podem contribuir a sustentá-la nem a desconfirmá-la (Hempel, 1960, p. 99).

De maneira análoga, continua Hempel, juízos categóricos de valor não podem ser deduzidos da informação científica. Não é logicamente lícito passar do que é ao que deve ser (a famosa crítica de Hume). Com outras palavras, uma teoria científica considerada como verdadeira (vamos supor, a teoria da evolução), não tem como consequência a validade (ou refutação) de uma doutrina moral (ou política, estética, ou religiosa, poderíamos acrescentar). Sempre segundo Hempel, **o conhecimento científico pode apenas influenciar nossas convicções morais**, fazendo com que mudem (o conhecimento histórico e antropológico de outras práticas culturais pode fazer com que “relativizemos”, como se diz hoje em dia, nossos padrões morais, religiosos etc., seja que nos tornemos mais tolerantes, seja que nos tornemos cétricos). A posição de Hempel coincide com a de Max Weber (1864-1920), quem, meio século antes, havia sustentado que a ciência é como um mapa: ela pode nos auxiliar para chegar a um lugar que decidimos alcançar, porém não pode dizer-nos onde devemos ir. A ciência pode fornecer-nos informação que nos sirva de instrumento para agir. Pode fazer-nos ver que um objetivo não é atingível. Pode também indicar-nos quais consequências efetivas nossas ações irão ter.

Weber tratou desta questão em seu ensaio "A ciência como vocação".

Mas não pode fornecer-nos normas absolutas nem fundamentar ideais.



Perceba que pela análise do desenvolvimento embriológico de algumas espécies, parece haver semelhanças suficientes entre elas para se determinar que há um parentesco entre as mesmas, o que por sua vez denota uma possível origem comum das espécies. Isso é um indício para confirmar a teoria da evolução de Charles Darwin. Tal teoria é um exemplo de ideias científicas que podem entrar em conflito com convicções religiosas e morais: prova disso é a iniciativa recente de alguns políticos norte-americanos que querem banir tal teoria das escolas e manter apenas a visão cristã do homem como ser especialmente criado por Deus.

Com as considerações anteriores estamos no terreno da denominada "neutralidade valorativa" da ciência. Essa noção alude tradicionalmente a que a função da ciência se reduz à descrição, explicação e predição dos eventos pesquisados, excluindo seu julgamento em nome de qualquer tipo de valores.

Não cabe ao cientista, seja ele um físico, um químico, um economista ou um antropólogo, pronunciar-se sobre a beleza, a honestidade, o custo ou a sacralidade dos fenômenos que procura explicar. Com outras palavras: assim como não corresponde a um biólogo,

enquanto **biólogo**, afirmar que tais ou quais animais são belos (o que, aliás, nada acrescentaria à verdade ou falsidade dos conhecimentos envolvidos), tampouco corresponde a um *psicólogo aprovar ou censurar moralmente uma conduta estudada por ele, nem a um sociólogo afirmar que a sociedade estudada é justa ou injusta.*

A “neutralidade” da ciência alude também à incorreção (conforme a lógica) de deduzir, de determinadas convicções acerca de valores, que os eventos naturais ou sociais devam corresponder aos mesmos. Um exemplo dessa passagem ilegítima seria a convicção, própria das crenças metafísico-religiosas antigas e medievais, de que os astros deviam mover-se em órbitas circulares porque o círculo era considerado a figura perfeita. De maneira geral, a neutralidade da ciência exige, neste sentido, que considerações extracientíficas (morais, metafísicas, religiosas, econômicas, políticas, tecnológicas) não sejam legítimas na hora de estimar a verdade de teorias, a correção de explicações ou a afirmação de fatos científicos.

A ciência é também considerada neutra ou neutral em outros dois sentidos. Por um lado, querendo dizer que o conhecimento científico, em si mesmo, não tem qualquer conotação de valor. Uma teoria não é, em si mesma, bonita nem feia, moral nem imoral, justa nem injusta etc. Por outro lado, o conhecimento científico serve igualmente em qualquer contexto sociocultural. A ciência é um instrumento. O valor de sua aplicação não reside nela, mas nos propósitos de quem a utiliza ou decide sua utilização (governantes, industriais, militares etc.).

Por último, a noção de neutralidade alude à convicção de que a ciência pura ou básica é autônoma, vale dizer, que os critérios com que julga suas práticas e resultados são intrínsecos a ela, e que os problemas que os cientistas se propõem a resolver provêm da própria evolução do conhecimento, e não de outras áreas, como a tecnologia, a economia ou a política.

Naturalmente, a neutralidade assim entendida é um ideal a que nem sempre obedece a prática científica efetiva. As convicções de valor (principalmente morais e políticas) ameaçam constantemente a pureza epistemológica da pesquisa. No entanto, faz parte da concepção tradicional da neutralidade a confiança de que combinando honestidade e crítica aquelas ameaças podem ser reduzidas ou

Um psicólogo que reprova ou aprova o homossexualismo, p.ex., não pode usar essa valoração como argumento ao pesquisar a conduta de pessoas com aquela inclinação sexual. Um sociólogo que julga injusta (ou justa) uma sociedade capitalista ou uma sociedade comunista não deve permitir que essa valoração influencie os resultados de sua pesquisa sobre essa sociedade.

até eliminadas. Ou seja: se os cientistas são conscientes de que seus preconceitos de valor podem deturpar a pesquisa, se se dispõem a pesquisar de forma rigorosa e alerta, se criticam livremente as afirmações dos outros cientistas e aceitam as críticas dos colegas, a neutralidade (relativa) dos resultados não é algo impossível. Principalmente no campo das ciências humanas (a que irei me referir no próximo capítulo), as pressuposições valorativas que deformam a pesquisa podem ser detectadas com base na diversidade de crenças e valores dos pesquisadores. Quero dizer: precisamente porque os cientistas não têm exatamente as mesmas convicções morais (culturais, de modo geral), os preconceitos de uns (normalmente, invisíveis para os próprios sujeitos) podem ser denunciados por outros.

7.3 CRÍTICAS DA NEUTRALIDADE CIENTÍFICA

A descrição da relação da ciência com valores (cognitivos e sociais) que acabo de fornecer corresponde a uma tradição teórica que foi predominante na primeira metade do século XX, sendo depois objeto de diversas críticas. Todas essas críticas originam-se de contrastar as qualidades atribuídas à ciência numa visão abstrata da mesma, com as características que a prática científica efetiva evidencia. *Mencionarei algumas dessas críticas.*

Para detalhes, recomendo a leitura de meus textos A propósito do ethos da ciência (1998), A ciência e os valores humanos: repensando uma tese clássica (2004) e A questão da neutralidade da ciência (2006).

Com relação à noção da neutralidade da ciência pode objetar-se que afirmar que o conhecimento científico não possui, em si, qualquer valor não equivale a apontar uma peculiaridade desse conhecimento, pois nada tem valor em si, mas em relação com determinados sujeitos, em certas circunstâncias etc., como antes vimos. Uma teoria científica, em uma situação concreta, pode certamente ser conveniente, útil, perigosa etc.

No que diz respeito à ilegitimidade de inferir, da informação científica, conclusões relativas à conduta humana (ou seja, normas morais ou políticas), isso não garante a neutralidade da ciência, **porque a prática científica efetiva sanciona de fato posições morais e po-**

líticas, excluindo outras. Por exemplo: a ciência, tal como efetivamente é praticada na sociedade industrial, mostra-se de acordo com princípios como: “a economia deve visar o lucro”, e não: “deveríamos prescindir do supérfluo”; “a tecnologia deve ser indefinidamente desenvolvida”, e não “a vida/a Natureza é sagrada” etc. Além do mais, os filósofos marxistas criticaram sempre a ciência (social) que pretensamente se abstém de julgar a sociedade, alegando que essa atitude resulta da “alienação” da prática científica com relação aos mecanismos sociais responsáveis pela existência de classes sociais e contribui a manter esse tipo de sociedade. As filósofas feministas, por sua vez, denunciam que preconceitos “androcêntricos”, vale dizer, relativos a uma suposta superioridade do varão sobre a mulher, permeiam pesquisas biológicas, antropológicas e psicológicas. Sendo esses preconceitos um patrimônio cultural comum aos pesquisadores (na maioria, homens), *eles não são revelados pela crítica recíproca dos cientistas que, como vimos, teria por missão evitar essas distorções.*

A efetividade (e até a própria existência) das normas do *ethos* da ciência foi questionada por diversos estudiosos da ciência. Alguns sociólogos duvidam da influência real daquelas normas, afirmando que constituem mais bem parte da retórica da profissão. O filósofo Paul Feyerabend, em seu livro *Contra o Método*, que já citei anteriormente, afirma que a ética profissional não é nem poderia ser observada inflexivelmente, em benefício da própria ciência. A teimosia e a superficialidade teriam contribuído tanto quanto o espírito crítico e a seriedade para o avanço da ciência. E devido à frequente incompatibilidade de teorias rivais e à desvantagem em que se encontram as teorias novas por não serem familiares, procedimentos reputados como contrários à honestidade e à integridade profissional, como o uso da retórica, o doutrinamento ou a ocultação de contraexemplos podem ter sido necessários (ou ao menos, muito úteis) para o progresso científico.

Uma crítica particularmente interessante do envolvimento da ciência com valores é a formulada por Hugh Lacey, cujas ideias já mencionei anteriormente. O interesse da crítica de Lacey provém, a meu ver, de que consegue elaborar uma posição equidistante entre a exaltação do valor da ciência (cientificismo) e a equiparação da ciência com qualquer sistema de crenças.



O uso de cobaias consagra a convicção moral de que o homem pode dispor da vida dos animais.

Ver o importante livro de Helen Longino, *Science as Social Knowledge (A ciência como conhecimento social, 1990)*. As feministas colocam sob suspeita até o ideal de objetividade científica, afirmando que reflete uma atitude de distância e domínio da realidade, isenta de emoção, típica do homem. As mulheres tenderiam a um relacionamento emotivo com a Natureza. Ver Susan Bordo, *The Flight to Objectivity (A fuga em direção à objetividade, 1987)*.

Lacey propõe distinguir entre três noções que amiúde são sintetizadas (ou confundidas) ao se falar da neutralidade da ciência.

Essas noções são: imparcialidade, neutralidade e autonomia. Lacey reserva a denominação **imparcialidade** para a prática de apreciar as reivindicações de conhecimento (por exemplo, uma teoria), exclusivamente em termos de valores cognitivos (adequação empírica, simplicidade, fecundidade, consistência etc.). A imparcialidade (também denominada por ele objetividade) faz com que seja ilegítimo aceitar ou rejeitar teorias em função de valores sociais, em sentido geral (isto é, valores políticos, religiosos, morais, econômicos etc.). No entanto, e visto que as teorias não existem no vácuo, mas dentro de “paradigmas” (ou, como Lacey prefere denominá-las, “estratégias de pesquisa”), as teorias não são neutras, porque respondem aos valores predominantes na sociedade que permite e favorece a pesquisa. Sempre conforme Lacey, e como já vimos no capítulo 5, a ciência experimental moderna tem uma “afinidade eletiva” com os valores que dizem respeito ao controle da Natureza (“ciência baconiana”, ou seja, que obedece ao ditado “saber é poder”, de Francis Bacon). A interferência de valores sociais (como a valoração do controle) é possibilitada, observa Lacey, pela “subdeterminação” das teorias. Quando é necessário optar entre teorias rivais, nenhuma das quais é perfeitamente apoiada pelos dados do seu domínio, os cientistas podem inclinar-se por aquela que mais favoreça valores extracientíficos (tecnológicos, econômicos etc.).

A ciência efetivamente existente pode ser considerada imparcial ou objetiva na medida em que seja produzida por critérios puramente epistêmicos, **porém não é neutra ou neutral**, pois reflete determinados interesses sociais. Esses interesses dificultam a prática de outro tipo de pesquisa, correspondente a outros valores sociais. Lacey ilustra suas ideias com análises da maneira como a “agroecologia” (o cultivo conforme práticas tradicionais que mantém laços sociais e valores culturais e permite um desenvolvimento sustentável) é impossibilitada pela agricultura conduzida tecnologicamente, **que visa em última instância o lucro das empresas** (como no caso, típico, dos transgênicos). Já **autonomia da ciência** é, para Lacey, um valor cada vez mais ameaçado pela necessidade de financiamento da pesquisa. Na medida em que a prática científica exige recursos (instrumentos, instalações, materiais, salários) que supõem dinheiro, os pesquisa-

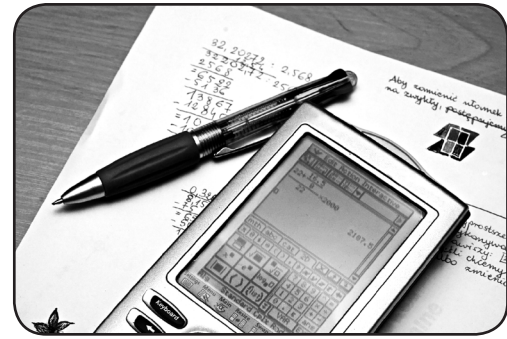
Uma pesquisa científica que comparasse o mérito de ambos os tipos de agricultura é impedida pelo privilégio de que goza a tecnociência na nossa sociedade. Ver o cap. 8 do livro *Is Science Value Free? (É a ciência livre de valores?, 1999)* e o livro *A controvérsia sobre os transgênicos*, de 2006.

dores tendem a escolher os seus temas conforme os assuntos privilegiados pelas agências financiadoras (Estado, empresas etc.).

É este o momento de recordar a tecnociência, mencionada no capítulo anterior. Ela representa a total perda de autonomia da ciência, pois nela os valores epistêmicos estão claramente subordinados aos tecnológicos, econômicos e políticos (uma das características da tecnociência é que nela os cientistas que conduzem equipes de pesquisa se convertem em administradores em constante busca de fundos). Na tecnociência, argumenta Javier Echeverría, o saber não é neutro nem pode sê-lo, inserido como está em um complexo de valores. Para avaliar a tecnociência, segundo este autor, não se deve proceder em abstrato, mas considerando os casos concretos, que sempre incluem, não apenas diversos valores, mas também conflitos entre os mesmos.

O mito da neutralidade e da ciência *value-free* [livre de valores] deve ser eliminado da reflexão sobre a tecnociência. Os instrumentos que utilizam os cientistas e engenheiros para avaliar os seus próprios instrumentos de pesquisa, a confiabilidade dos resultados, a incidência dos resultados etc., estão carregados de valores, no mínimo valores epistêmicos e técnicos. No caso da tecnociência, também costumam estar carregados de valores econômicos, empresariais, militares, políticos e jurídicos (...) A objetividade é um valor, um valor nuclear da tecnociência, que faz parte de um sistema de valores e tão-somente adquire sentido em esse quadro sistêmico. Por outra parte, no contexto de pesquisa e inovação, há avaliações públicas, mas nem todas o são. Muitas delas se produzem em âmbitos privados, incluindo o foro íntimo dos diversos agentes tecnocientíficos: cientistas, engenheiros, técnicos, empresários, políticos etc. Essa pluralidade de sistemas de valores e de agentes avaliadores é muito mais ampla e complexa no caso da tecnociência do que no caso da ciência e a tecnologia. Por isso afirmamos que os conflitos de valores são uma parte integrante da atividade tecnocientífica, porque se derivam da estrutura axiológica da prática tecnocientífica. (Echeverría, 2003, p. 233).

Voltando à teoria de Lacey, é importante acrescentar que este filósofo da ciência, comprometido de maneira pouco comum com questões sociais, não se contenta com criticar a aparente neutralidade da ciência e apontar sua falta de autonomia. Lacey sugere



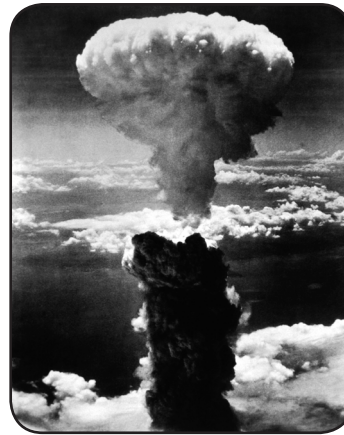
O cientista está em constante busca de financiamento para suas pesquisas. Perceba como a necessidade de captar recursos financeiros na “tecnociência” condiciona a pesquisa. Atente para a relação que isso tem com o tema “valores na ciência”.

também possibilidades de que a ciência fosse, em alguma medida, neutral. Isso ocorreria, segundo ele, se fossem concedidas iguais chances de desenvolvimento a teorias que reflitam diferentes interesses sociais a propósito de uma determinada questão. Preocupado em contribuir para que exista uma “ciência com consciência” (para usarmos uma expressão do sociólogo francês Edgard Morin), Lacey trabalha atualmente na formulação de um “princípio de precaução”, que recomenda, em palavras do autor, “que antes de implementar as inovações tecnocientíficas sejam tomadas precauções especiais e que se conduza pesquisa detalhada e de largo alcance sobre os riscos potenciais dessas inovações” (Lacey, 2006b).

Esta última referência aponta de resto a um âmbito em que a ciência está claramente comprometida com valores: o âmbito da ética científica. Cabem aqui questionamentos relativos à licitude moral das pesquisas. De maneira óbvia, as pesquisas sobre seres humanos ou que os utilizam (p.ex., na verificação dos efeitos de um remédio) exigem medidas éticas, basicamente o esclarecimento e consentimento dos sujeitos envolvidos na pesquisa, além de não lhes provocar danos. Na pesquisa com animais, há uma regra ética tradicional que manda poupá-los de sofrimentos desnecessários, mas trata-se de uma regra muito ambígua e fácil de contornar quando é colocada em confronto com objetivos em que está em jogo o interesse humano (suponhamos, na busca de cura de doenças humanas). Este tipo de problema é em parte a motivação da recente reflexão sobre ética animal, que questiona os direitos dos humanos a dispormos das vidas dos outros seres vivos. Voltando às exigências éticas da pesquisa, cabe ainda lembrar a responsabilidade que tem o cientista com relação às finalidades a que contribui com sua atividade. A distinção entre ciência pura e aplicada costuma ser tomada como base para eximir o cientista puro de responsabilidade moral quanto a futuras aplicações, não previstas, do conhecimento por ele obtido. No entanto, o envolvimento cada vez maior das pesquisas com objetivos econômicos e bélicos torna necessário que o cientista esteja alerta sobre a finalidade última da sua pesquisa.

Embora se trate de um assunto complexo, e onde cabem diferentes posições filosóficas, pode-se dizer que, em princípio, um cientista tem o dever moral de abster-se de continuar trabalhando em projetos cuja finalidade é incompatível com sua consciência, bem como de denunciar essa finalidade.

A discussão acerca da relação da ciência com valores e, sobretudo, a constatação de que certas formas de pesquisa, convenientes a interesses poderosos, predominam ou são privilegiadas, não deveria, na minha opinião, conduzir ao ceticismo quanto ao valor do conhecimento científico, isto é, da pesquisa sistemática, rigorosa, que procura fundamentar seus resultados em evidências publicamente satisfatórias. Por outra parte, a mesma reflexão filosófica que conduz a constatar limitações ou distorções da ciência é um importante instrumento para aperfeiçoar a pesquisa, tornando-a mais consciente e responsável. Voltaremos a esta questão no capítulo 9.



A clonagem e a produção de armas suscitam problemas morais, políticos e religiosos para o cientista que trabalha em pesquisas que conduzem àqueles resultados.

LEITURAS RECOMENDADAS

Recomendo o livro de Lacey, *Valores e Atividade Científica*, na íntegra. Meu artigo “Acerca do *ethos* da ciência” analisa o conjunto de imperativos que integram o *ethos*, bem como diversas críticas ao mesmo. Em “A ciência e os valores humanos: repensando uma tese clássica”, trato de atualizar as ideias de Hempel sobre a maneira em que a ciência pode implicar valores. Outro artigo meu, “A questão da neutralidade da ciência”, é uma exposição abrangente desse assunto. O clássico de Weber, “A ciência como vocação”, é ainda um bom texto para refletir sobre os compromissos teóricos e políticos do cientista. A crítica feminista dos preconceitos androcêntricos na ciência está bem resumida no capítulo 10 (“Parcialidade de gênero”) do livro de S. French, *Ciência: conceitos chave em filosofia*. A parte 5 (“Axiologia de la tecnologia”) do livro *La Revolución tecnocientífica*, de J. Echeverría, trata especificamente da posição dos valores na tecnociência, dos conflitos entre valores e faz uma proposta de avaliação dos projetos tecnocientíficos (esta parte é de leitura mais difícil por recorrer às matemáticas). Sobre a ética científica pode se ler o capítulo 12, *A ciência como atividade humana*, de Kneller. Para as questões éticas com relação aos animais, ver o importante livro de

Sônia Felipe, *Por uma questão de princípios*. Em inglês, o livro *The Ethics of Science. An Introduction (A ética da ciência. Uma introdução)*, de David Resnik, é uma introdução abrangente aos diversos aspectos e momentos da ciência que acarretam problemas morais.

REFLITA SOBRE

- Que são os valores?
- Quais tipos ou classes de valores existem?
- Quais propriedades do conhecimento científico são consideradas como valores cognitivos?
- Que são os denominados “imperativos institucionais” da ciência?
- Que significa a expressão “a ciência é neutra com relação a valores”?
- Quais críticas existem com relação a essa alegada neutralidade?
- Em que sentido é o cientista moralmente responsável?

■ CAPÍTULO 8 ■

CIÊNCIAS NATURAIS E CIÊNCIAS HUMANAS

Neste capítulo nos referimos às peculiaridades da pesquisa científica de assuntos humanos, em disciplinas tais como a sociologia, a economia, a psicologia, a história. Mostramos que para alguns filósofos não existem diferenças substanciais entre as ciências humanas e as ciências naturais, ao passo que para outros é necessária uma abordagem diferente dos comportamentos, eventos e objetos humanos, em razão de que os mesmos possuem significados. Veremos ainda que esta posição teórica assume diversas modalidades. Trataremos ainda de uma outra forma de conceber a pesquisa em ciências humanas, que destaca a importância da função social da mesma.

8.1 EPISTEMOLOGIA DAS CIÊNCIAS HUMANAS

No capítulo 2, ao distinguirmos tipos de ciências, separamos as ciências formais (lógica, matemática) das ciências que tratam de objetos concretos, percebidos pelos nossos sentidos, ou seja, as ciências factuais. Esta denominação abrange a maioria das disciplinas a que se aplica a denominação de ciência, desde a astronomia até a psicologia, incluindo certamente as disciplinas que surgem da intervinculação de campos de pesquisa (bioquímica, história social etc.). Apesar de que em todos esses casos lidamos com investigações que visam dar conta de fenômenos empíricos, existe uma tendência a distinguir entre as ciências que tratam dos eventos não humanos (ciências naturais) e as que tratam dos eventos humanos (ciências humanas).

Como parte da filosofia da ciência, (entendida, segundo vimos, como epistemologia da ciência), a filosofia das ciências humanas tem como assunto o conhecimento produzido por aquelas disciplinas (sociologia, antropologia, geografia humana, linguística, história, economia, psicologia etc.) que tratam dos fenômenos humanos (sociedade, cultura, relação do homem com o espaço, linguagem, evolução temporal, produção da riqueza, comportamento etc.).

A propósito desse conhecimento, a epistemologia pergunta-se pelas condições da sua específica validade. **Por que aceitar como conhecimento os resultados de pesquisas sociológicas, históricas,**

psicológicas etc.? Quando um sociólogo defende que certas estruturas sociais têm tal ou qual função, ou quando um historiador afirma que determinados fatores (p.ex., os econômicos) são os determinantes da mudança histórica, ou quando um psicólogo estabelece que os atos que nos parecem livres estão condicionados etc., em que se fundamenta esse pretensão conhecimento (que, em nossa sociedade, acarreta o prestígio de tudo quanto se apresenta como científico)?

Na medida em que tanto os eventos não humanos (por exemplo, o deslocamento dos continentes ou a evolução dos répteis) quanto os humanos (a transformação das culturas, o desenvolvimento da personalidade) pertencem ao mundo real, oferecendo-se na forma de fatos que podemos constatar, não há razão para separarmos as ciências que tratam do humano daquelas que tratam de outros aspectos da realidade. Somos, além do mais, seres físicos e, particularmente, organismos (em que se processam reações químicas): “pertencemos” à Natureza. No entanto, os eventos humanos parecem singularizar-se com relação aos que consideramos puramente naturais. Essa singularidade parece impor-se, particularmente, quando se compara o modo de vida do homem com o dos demais animais (aparentemente, só o homem produz cultura; só o homem é consciente do universo e se pergunta pelo seu lugar no mesmo; etc.). A singularidade humana também é sugerida pela imprevisibilidade do comportamento humano e pela complexidade de fatores que parecem intervir na gênese de qualquer fenômeno humano. O resultado das anteriores observações é que parece haver boas razões tanto para incluir o estudo dos seres humanos no estudo da Natureza, em geral, quanto para separar as ciências que tratam dos eventos humanos. Não pode surpreender, portanto, que existam duas grandes correntes na filosofia das ciências humanas (chamadas também ciências sociais quando se quer frisar a dimensão social de todo fenômeno humano).

Por um lado estão os teóricos para os que as ciências humanas devem proceder de maneira análoga às ciências naturais. Este enfoque pode ser denominado, por isso, “naturalista” (ou “positivista”). Para outros teóricos, todavia, os fenômenos humanos não são inteiramente redutíveis a processos naturais, requerendo de interpretação.

“Hermenêutica” significa etimologicamente interpretação.

Este segundo enfoque pode assim ser chamado interpretativo ou hermenêutico.

Para os naturalistas, há duas razões, pelo menos, para defender a analogia entre as ciências naturais e as ciências humanas. A primeira é, podemos dizer, ontológica: o homem é parte da Natureza, sendo plausível supor que suas ações e os produtos das mesmas possam ser explicados da mesma maneira que os de qualquer outro organismo. A segunda razão é de caráter metodológico ou pragmático: por que não aplicar ao estudo do homem as formas de procedimento que já se mostraram bem sucedidas no estudo dos restantes seres naturais? As ciências humanas deveriam, como qualquer outra disciplina factual, descrever objetivamente os eventos do seu domínio, explicá-los mediante leis e prever, na medida do possível, sua ocorrência. A essa pretensão se opõem outros epistemólogos que frisam a diferença entre fenômenos naturais e fenômenos humanos. Estes últimos possuem uma característica ausente nos primeiros: um **sentido** ou **significado** para os próprios agentes, bem como para o observador. Para este segundo grupo de teóricos, sem dar conta do caráter significativo das ações e produtos humanos, as correspondentes ciências não fariam um trabalho adequado.

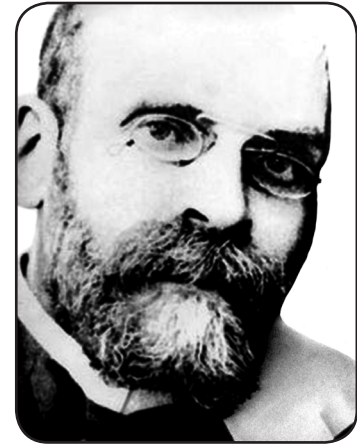
8.2 A ABORDAGEM NATURALISTA

Esta abordagem se reporta às tentativas, feitas desde finais do século XVIII e sobretudo durante o século XIX, de organizar o estudo dos fenômenos humanos à semelhança do estudo dos fenômenos naturais, que tinha dado já abundantes provas de constituir um modo confiável de obtenção de conhecimento (astronomia, física, química, biologia). Até aquela época, os assuntos humanos tinham sido objeto de reflexão de filósofos, teólogos, moralistas, historiadores e literatos. Durante o século XIX, em diversos âmbitos dessa reflexão procura-se transformá-la em pesquisa científica. A economia foi a pioneira nesse esforço, seguida pela sociologia, a antropologia, a geografia, a história e a psicologia. Na medida em que esses esforços foram feitos na atmosfera do que Augusto Comte denominou “espírito positivo” ou “filosofia positiva” (sobretudo no que diz respeito a eliminar especulações metafísicas, restringir-se a teorias que possam ser testadas e procurar regularidades que permitam prever

os fenômenos), este enfoque é denominado às vezes positivista. No entanto, hoje em dia é difícil que um filósofo se considere continuador do pensamento de Comte ou dos positivistas lógicos (Carnap, Neurath etc.), sendo por isso preferível falar em enfoque naturalista.

Para este enfoque, as tarefas essenciais de toda disciplina científica consistem em descrever de maneira adequada (“objetiva”) o domínio dos seus objetos, explicá-los mediante leis que “governam” seu modo de ser e agir, e prever seu comportamento futuro com base nas mesmas leis. Um dos melhores modelos da primeira dessas operações foi oferecido por um texto clássico da fundação da sociologia: o livro *As regras do método sociológico*, de **Emílio Durkheim** (1858-1917). Nos seus primeiros capítulos Durkheim caracteriza os fatos sociais, objeto dessa nova ciência, como realidades *sui generis*, que existem fora dos indivíduos (embora não fora da comunidade humana). A moral, o direito, a linguagem, a família, o crime etc., são – ensinava Durkheim – algo que não se reduz a ideias dos indivíduos, mas constituem meios em que o indivíduo se forma e que a ele se impõem. A linguagem, ou a moral de uma sociedade, não se reduzem ao que os indivíduos fazem ou pensam; ao contrário, o que os indivíduos fazem (por exemplo, falar) ou pensam (por exemplo, considerar tal ou qual comportamento como imoral), **deriva de realidades coletivas (o direito, a linguagem) que pré-existem ao indivíduo e reagem às tentativas de contrariá-las.** Com efeito, se falamos de uma maneira diferente da fala corrente num grupo social, suscitaremos estranheza, provocaremos risos e até ocorrerá que não nos poderemos comunicar. Se contrariarmos a moral vigente provocaremos atitudes de censura. Por essas razões, Durkheim sustentou, numa famosa tese, que os fatos sociais “são coisas e devem ser tratados como tais.” (Durkheim, 1978)

Quando desempenho a minha obrigação de irmão, esposo ou cidadão, quando satisfaço os compromissos que contraí, cumprio deveres que estão definidos, para além de mim e dos meus atos, no direito e nos costumes. Mesmo quando eles não estão de acordo com meus próprios sentimentos e lhes sinto interiormente a realidade, esta não deixa de ser objetiva, pois não foram estabelecidos por mim, mas sim recebidos através da educação. (...) O sistema de sinais de que me sirvo para exprimir o pensamento, o sistema monetário que emprego para pagar as dívidas, os instrumentos de crédito que utilizo nas minhas relações comerciais, as práticas seguidas na minha



Emílio Durkheim

profissão etc. funcionam independentemente do uso que deles faço. (...) Estamos, pois, em presença de modos de agir, pensar e sentir que apresentam a notável propriedade de existir fora das consciências dos indivíduos.

Não somente esses tipos de conduta ou pensamento são exteriores ao indivíduo, como são dotados de um poder imperativo e coercitivo em virtude do qual se lhe impõem, quer ele queira quer não. Sem dúvida, quando me conformo com boa vontade, esta coerção não se faz sentir ou faz-se sentir muito pouco, uma vez que é inútil. Mas não é por esse motivo uma característica menos intrínseca de tais fatos. Se tento violar as regras do direito, elas reagem contra mim de modo a impedir o meu ato, se ainda for possível, ou a anulá-lo e a restabelecê-lo sob sua forma normal, caso já tenha sido executado e seja reparável, ou a fazer-me expiá-lo, se não houver outra forma de reparação. (ibid., p. 88; vale a pena notar o paralelo com a física: os fatos sociais não apenas são externos aos indivíduos, como a relação destes últimos com aqueles está governada pelo princípio de ação e reação).

Atente para advertir que essa é a visão da ciência social que trata dos fenômenos sociais como objetivos, como se eles tivessem a mesma índole dos fatos naturais.

A pesquisa objetiva dos fatos sociais (iniciada com o reconhecimento de seu caráter de “coisas”) requer que o pesquisador ponha de lado as suas “noções vulgares” dos assuntos a pesquisar (isto é, suas noções de moral, família etc.). Essas noções, provenientes da tradição social e indispensáveis para a vida, **não são adequadas para a pesquisa científica**. Adotá-las acriticamente equivaleria a condenar-se a uma visão preconceituosa do mundo social (p.ex., considerar como religião apenas o que coincide com a própria noção ou até convicção religiosa). Os cientistas devem elaborar conceitos específicos para sua tarefa, definindo os assuntos a serem pesquisados (moral, direito etc.) por referência a aspectos da sociedade que **todo pesquisador possa reconhecer da mesma maneira**. Ou seja, o sociólogo deve trabalhar à maneira de um físico, químico ou biólogo, que descreve e classifica seus objetos mediante conceitos cuja aplicação está legitimada por dados empíricos. Logo depois dessa descrição pode avançar em direção à explicação dos fatos sociais (isto é, a indagar por que são dessa e não de outra maneira).

“Considerando, por exemplo, o conjunto dos atos que apresentam a característica exterior comum de, uma vez executados, determinarem por parte da sociedade a reação particular a que se chama pena, constituímo-los num grupo sui generis a que impomos a rubrica genérica de crime.” (Durkheim, 1978, p. 104).

E a explicação dos fatos sociais (como de quaisquer fatos) requer a disponibilidade de leis, ou seja, fórmulas relativas a regularidades no comportamento das entidades que constituem o mundo, como vimos no capítulo 4. Carl Hempel, quem já mencionei a propósito deste tema, publicou em 1942 um artigo clássico (“A

função das leis gerais em história”) no que tange à posição dos naturalistas em matéria de explicação em ciências humanas. Hempel considera ali que a história (no sentido da historiografia ou pesquisa do passado) não atingiu ainda maturidade científica por não ser capaz de fornecer explicações propriamente ditas dos eventos que investiga. Depois de expor seu famoso modelo nomológico-dedutivo, incluindo a versão probabilística, Hempel faz notar que os historiadores nunca fundamentam suas pretensas explicações em enunciados de leis. Os historiadores dão razão dos acontecimentos recorrendo implicitamente a noções de senso comum sobre prováveis regularidades do comportamento humano. Quando “explicam” a queda de um governante pela sua impopularidade estão pressupondo uma regularidade do tipo “governantes impopulares geralmente são obrigados a se demitir”. De igual modo, uma revolução explicada pelo descontentamento popular face a dificuldades econômicas, subentende a generalização de que tais e quais dificuldades tendem a provocar violentas reações populares. A plausibilidade de tais explicações, assevera Hempel, deve-se a que o leitor as compartilha, isto é, as generalizações implícitas fazem parte do que o leitor em geral considera razoável.

No entanto, Hempel frisa a distância existente entre esse tipo de explicações e o que ele defende serem explicações em sentido próprio. Seria necessário que o historiador fizesse uma descrição rigorosa do evento a ser explicado e, conforme indícios que essa explicação forneceria, aplicasse leis científicas já conhecidas que permitam entender o evento explicado como o resultado necessário ou altamente provável das circunstâncias e das leis. O que os historiadores até aqui ofereceram, julga Hempel, são apenas “esboços de explicação”, que precisam ser aperfeiçoados, **sobretudo substituindo as vagas generalizações de senso comum por autênticas leis** (econômicas, sociológicas, psicológicas etc.). Para clarificar ainda mais sua posição, Hempel critica em seu artigo outras pretensas formas de explicação, em sua opinião, inválidas. Por exemplo, “explicar” episódios históricos por noções que não podem ser submetidas a teste empírico. Tal seria o caso – os exemplos são meus – de explicações que apelem para o “destino” de uma nação ou para a “condição humana”. Igualmente falhas são para Hempel

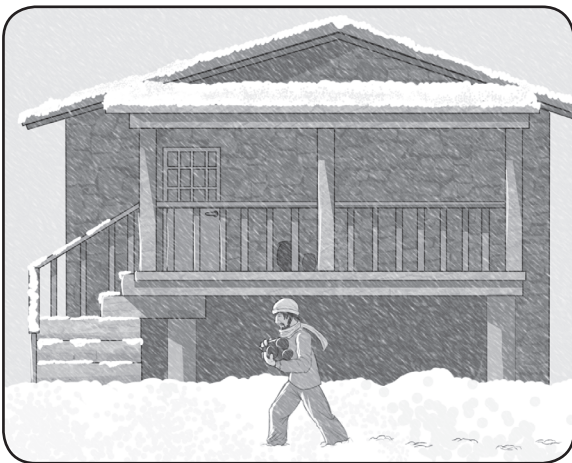
• Hempel não considerava
• imprescindível que existissem
• leis especificamente históricas
• para que a pesquisa histórica
• atingisse cientificidade.

as tentativas de explicar recorrendo a fatores que “determinariam” os eventos, p.ex. fatores econômicos, geográficos, raciais etc. Na medida em que não se especifique essa determinação indicando-se evidências que permitam constatá-la, a expressão não passa de uma explicação puramente verbal. Tampouco reconhece Hempel estatuto científico ao método da empatia, isto é, ao esforço do historiador por colocar-se no lugar dos sujeitos pesquisados.

Não há dúvida de que este método de empatia é frequentemente utilizado, em história, por leigos e peritos. Contudo, não constitui ele, em si próprio, uma explicação; antes é, essencialmente, um estratagema heurístico; a sua função é sugerir certas hipóteses psicológicas capazes de servirem de princípios explanatórios no caso em consideração. Em termos grosseiros, a ideia subjacente a esta função é a seguinte: o historiador tenta imaginar como é que ele próprio agiria nas condições dadas e com as motivações particulares dos seus heróis; por tentativas, vai generalizando as suas descobertas numa regra geral que utiliza como princípio explanatório para a elucidação das ações das pessoas em causa. Ora, se esse processo pode, por vezes, revelar-se heurísticamente útil, a sua aplicação não garante, contudo, o rigor da explicação histórica a que conduz. Esta depende antes da correção das generalizações empíricas que o método da compreensão possa ter sugerido. (Hempel, 1984, p. 430).

Por empatia, quando vejo alguém carregando lenha para sua casa num dia frio, por exemplo, compreendo que ele assim o faz para se aquecer, porque posso reviver a sensação de frio, considero como óbvio procurar aquecer-se e sei que isso pode conseguir-se queimando lenha na lareira.

De resto, continua Hempel, esse método não é sempre praticável, pois pode dar-se o caso de que o historiador esteja lidando com uma personagem com mentalidade tão diferente da sua (um psicopata, p.ex.) que ele não possa “colocar-se no lugar dele”.



“Grande parte de atrativo do «método da compreensão» – conclui Hempel – parece dever-se à sua tendência para nos apresentar os fenômenos em causa de certo modo «plausíveis» ou «naturais»”. Na mesma época, o sociólogo e teórico da sociologia Theodor Abel, dedicou um artigo (“*A operação denominada Verstehen*”, 1948) a analisar o mecanismo da compreensão empática. Abel detectava **nos processos de empatia** uma tradução (“internalização”) dos estímulos e respostas observados pelo pesquisador no sujeito pesquisado, junto com a aplicação de

generalizações de senso comum (“máximas”) sobre a conduta humana (do tipo “quem sente frio, procura aquecer-se”). De modo geral, para os naturalistas a empatia não passa dessa função propedêutica, *como um recurso (entre outros) para chegar a hipóteses científicas.*

Como vimos ao estudar a noção de explicação científica, o recurso a leis permite, segundo o modelo de Hempel, não apenas a explicação como também a previsão dos fenômenos em questão. Tanto a explicação quanto a previsão são teoricamente tanto mais seguras quanto mais precisa seja a identificação das “condições iniciais” e mais exata a índole das leis empregadas. Nas ciências humanas, a variedade de fatores que intervêm para configurar essas condições, e a dificuldade de estabelecer leis exatas torna muito difíceis previsões confiáveis. Além do mais, as previsões supõem sistemas relativamente isolados, o que é raro. Karl Popper, em um conhecido artigo (“*Previsão e profecia nas ciências sociais*”, 1948), destacou essa dificuldade. No entanto, de um ponto de vista naturalista é sempre desejável, como sinal de maturidade de uma disciplina, que ela tenha certa capacidade de predição.

Essa e outras dificuldades são apontadas amiúde pelos adversários do naturalismo, sem que, todavia, a confiança destes últimos seja abalada (até porque certas disciplinas ou setores de disciplinas parecem alcançar padrões análogos aos das ciências naturais: tal o caso da economia, a sociologia de base estatística, a linguística e a psicologia experimental). *Vejam a seguir algumas objeções típicas às pretensões naturalistas e suas correspondentes réplicas.*

Uma objeção frequente diz respeito à **maior complexidade** dos fenômenos humanos quando comparados aos naturais. Explicar a evolução de um furacão parece mais simples do que explicar a evolução de uma cultura, p.ex. os naturalistas respondem que os fenômenos naturais parecem mais simples porque a escolha do objeto de pesquisa foi definida há tempos e fixada mediante um vocabulário rigoroso. Quando algo análogo seja feito nas ciências humanas, ver-se-á que a complexidade (propriedade universal da realidade) não impede a pesquisa científica de fenômenos humanos.

Uma outra objeção refere-se ao **caráter único das pessoas**, que impediria as generalizações a que aspira toda ciência. A resposta consiste em assinalar que, a rigor, não há nada no universo que não seja singular. Não existem nem duas gotas, nem dois cristais,

O neopositivista R. Neurath comparou a empatia a uma xícara de café que pode tornar mais alerta o cientista, sem que por isso faça parte do método científico.

Tomo a seguinte sequência de críticas da exposição feita por L. Hegenberg no capítulo XII do seu livro *Explicações Científicas*.

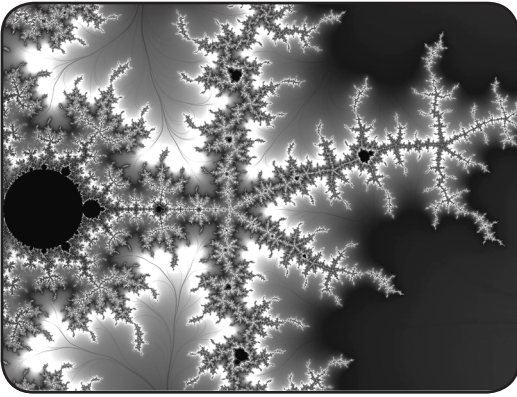


Imagem de um fractal. A ideia de que as ciências naturais conseguem melhor explicar e prever um evento por conta de tratar de objetos que são mais simples e menos peculiares que os humanos é rebatida pelos naturalistas alegando que os objetos naturais são também complexos e que, a rigor, não duas coisas iguais no universo. As ciências humanas precisam, segundo os naturalistas, aprimorar sua metodologia.

Hegenberg refere-se a experimentos como o realizado para saber se o conhecimento da crença religiosa de um candidato influencia a decisão do votante. Para tanto, foi feita uma pesquisa simulando uma votação para presidente com dois grupos de pessoas, dando-se a um grupo informação sobre as crenças religiosas dos candidatos e omitindo essa informação para o outro grupo.

nem duas folhas, nem dois leões exatamente iguais. Como, não obstante isso, os indivíduos são, em todos os casos, **semelhantes entre si** em alguns aspectos, essa semelhança autoriza as generalizações científicas. De modo similar, as pessoas, ainda que conservando a sua peculiaridade, se parecem entre si por traços de temperamento, modos de comportamento social, tipos de crenças compartilhadas etc., permitindo todas essas semelhanças pesquisas psicológicas, antropológicas etc.

Outra objeção aponta à **impossibilidade de realizar experimentos** com seres humanos. Ainda que não se considerem motivos éticos, de um ponto de vista técnico não é possível manipular as variáveis de situações humanas nem reproduzir comportamentos exatamente do mesmo modo, como na física, química ou biologia.

Os naturalistas replicam dizendo que, por um lado, nem todas as ciências naturais (ou suas subáreas) podem realizar experimentos. A cosmologia é em grande parte uma ciência sem experimentação. E por outro lado, experimentos psicológicos ou sociais são, sim, realizados. Dado que **a noção de experimento não envolve necessariamente o uso de aparelhos nem a modificação física das pessoas**, as situações criadas artificialmente para testar determinadas hipóteses (p.ex., comparando as reações de diversos grupos em que se modifica a informação que se lhes fornece com relação a um dado assunto) são experimentos. A objeção de que não é possível reproduzir exatamente comportamentos humanos é respondida alegando que nenhum evento pode ser reproduzido exatamente, o que não impede a experimentação nas ciências naturais.

Ainda outra objeção reza assim: **nas ciências humanas, o pesquisador é parte do objeto pesquisado (a sociedade)**, o que impede a distância intelectual necessária à pesquisa (fazendo com que irrefletidamente projete seus preconceitos e valores). Os naturalistas observam que o biólogo é um animal como os animais que pesquisa (o que é particularmente significativo na antropologia biológica), e isso não impede a referida distância. Já quanto aos preconceitos e valores, eles podem ser detectados pela crítica recíproca dos cientistas (como vimos no capítulo anterior) e mi-

nimizados mediante técnicas específicas (p.ex., o uso de amostras aleatórias ou o registro de dados mediante aparelhos).

Vinculada à anterior está a objeção de que nas ciências naturais predomina o aspecto quantitativo dos fenômenos e se tende sempre à matematização da pesquisa. A quantificação parece um abandono ou distorção dos aspectos qualitativos das coisas e eventos. Os naturalistas respondem que as ciências naturais não excluem dados qualitativos, e que quando se quantifica, isso não significa que se esteja negando a correspondente qualidade. Dizer que a temperatura ambiente está em 38° C, por exemplo, não significa negar a sensação de calor, mas apenas traduzi-la de modo a poder fazer descrições e correlações mais rigorosas de dados. Os modelos matemáticos de estruturas sociais, por outra parte, têm por objetivo permitir entender a existência e o funcionamento das mesmas, não o de negá-las.

Outra negação que pareceria estar envolvida na tentativa de pesquisar fenômenos humanos com mentalidade naturalista seria a relativa ao **livre-arbítrio dos seres humanos**. As pessoas são (e se vivenciam como) livres, imprevisíveis, criativas. Pesquisar seu comportamento e o que elas produzem, assim como os eventos que resultam das suas ações, aspirando a detectar leis, parece negar a espontaneidade humana. No entanto, nada estaria mais longe das convicções naturalistas, segundo os partidários desta posição. Ser naturalista não implica negar a experiência da liberdade humana, mas levar em consideração que essa liberdade é exercida sempre dentro de condicionamentos (físicos, biológicos, psíquicos, socioculturais) que a tornam possível. São precisamente esses condicionamentos os que fazem com que ela seja explicável, tanto em nível físico e biológico quanto em nível social.

Para os naturalistas, portanto, não existem em princípio barreiras insuperáveis para que as ciências humanas alcancem o mesmo grau de maturidade das ciências naturais.

Sendo mais novas que estas últimas, compreende-se que as primeiras não tenham atingido ainda essa meta. Para os partidários do naturalismo, como Mario Bunge, a insistência em uma dicotomia entre ciências naturais e ciências humanas é a consequência da filo-

sofia idealista que separou corpo e mente. Essa dicotomia deve ser superada, e na prática essa superação está representada pela existência de disciplinas que unem ambos os campos como a psicologia social, a demografia e a biossociologia, bem como pela necessidade, cada vez mais claramente sentida, de trabalho interdisciplinar. Bunge faz questão de esclarecer que sua posição não implica que os fenômenos humanos não tenham características próprias e se reduzam a processos meramente biológicos ou físico-químicos. Ser algo um intercâmbio econômico, ou uma cerimônia religiosa, ou uma obra de arte etc., são características do mundo humano que vão além dos seus traços físicos ou biológicos, porém sem justificar uma divisão entre ciências naturais e humanas (v. Bunge, 1985b., p. 117 ss.)

8.3 A ABORDAGEM INTERPRETATIVA

Esta outra corrente na epistemologia das ciências humanas é também muito antiga. Em certo sentido, mas antiga que a naturalista. Com efeito, a reivindicação de que os fatos humanos devam ser interpretados se reporta à exegese, vale dizer, a tarefa de interpretação de textos. Na história cultural de Ocidente, trata-se de um assunto originalmente teológico: a necessidade de interpretar adequadamente a Bíblia. Desde a Antiguidade houve diversas posições e polêmicas a respeito, sobretudo no que concerne à interpretação literal ou metafórica do texto sagrado. No início da Modernidade, com o surgimento da Reforma protestante (que reivindicou o direito e dever de cada fiel de interpretar a palavra divina), a questão da interpretação bíblica tornou-se ainda mais importante. Por outra parte, o Humanismo (ou seja, o movimento de reapreciação dos textos clássicos greco-romanos de filosofia, história e literatura) *implicava também uma tarefa de exegese*. As “Humanidades”, como se convencionou em denominar disciplinas como a filosofia, a história e a **filologia** são áreas eminentemente interpretativas. O historiador tradicional, tal como o estudioso da filosofia ou da literatura, entrega-se a um esforço de interpretação de textos que chega a constituir, para alguns teóricos, uma verdadeira arte. Além dessas áreas, a exegese é importante no Direito, em que não se trata de uma questão puramente teórica, porque envolve a aplicação justificada das normas.

Ainda hoje, o estudo de um autor como Platão, por exemplo, inclui o esforço para compreender o que ele quis dizer e que nem sempre é óbvio na leitura dos seus textos.

Filologia

Denomina-se filologia o estudo de uma cultura através dos seus monumentos literários (p.ex., a cultura grega através das obras de Homero).

Na reflexão relativa às ciências humanas, a reivindicação da necessidade de interpretar os fenômenos de que elas tratam surge como reação à tendência naturalista, francamente positivista no século XIX. O teórico mais importante desta corrente foi Wilhelm Dilthey (1833-1911), quem defendeu que as “ciências do espírito” (*Geisteswissenschaften*), como eram denominadas naquela época, não podiam ser equiparadas às ciências da natureza (*Naturwissenschaften*), pois estas últimas **explicam** eventos em função da relação causa-efeito, ao passo que aquelas visam **compreender** fenômenos significativos. A oposição entre explicar e compreender tornou-se deste então **uma questão central para os defensores da peculiaridade das ciências humanas.**

A compreensão (designada amiúde em alemão: *Verstehen*) visa captar o significado ou sentido (*meaning, Sinn, sens*, conforme se trate de autores de língua inglesa, alemã ou francesa) dos fenômenos humanos. **Para esta abordagem, é precisamente essa posse de um significado o que diferencia fenômenos (puramente) naturais e fenômenos humanos.** Estes últimos podem consistir em ações (individuais ou coletivas), objetos, expressões orais ou escritas (textos) e até eventos. Cabe perguntar-se pelo significado de tal ou qual comportamento de uma pessoa (o que ela está fazendo?) ou tipo de comportamento (p.ex., o significado de uma dança). Cabe indagar o significado de uma escultura ou de uma máquina. Neste último caso, a pergunta pelo significado coincide com a pergunta pela função: para que serve. No entanto, a indagação pelo significado fica clara quando perguntamos a propósito de um artefato desconhecido: “O que é isto?”. Também perguntamos, obviamente, pelo significado do que as pessoas dizem ou disseram, escrevem ou escreveram. E é possível perguntar-se pelo significado de um evento histórico: por exemplo, a Revolução Francesa.

Em todos esses casos, para os partidários da abordagem interpretativa estamos formulando questões que não coincidem com a busca de uma explicação mediante leis (ou, se se preferir, com uma explicação por causas e efeitos). “Significado” ou “sentido” é algo que é “conferido” às ações, expressões, objetos e eventos pela intencionalidade humana: o ser humano se propõe a agir (conduzir-se, produzir, expressar), com base em crenças e tendo propósitos. As suas ações, **mais do que causadas são motivadas por aqueles fatores.** Os

Na mesma época (segunda metade do século XIX), a defesa da peculiaridade dos fenômenos humanos esteve também representada pelos filósofos neokantianos Wilhelm Windelband (1848-1915) e Heinrich Rickert (1863-1936), que opunham o caráter generalizante das ciências naturais ao propósito das ciências humanas de captar o particular, sublinhando também que os fenômenos humanos, à diferença dos naturais, são portadores de valores.

Nesta abordagem prefere-se falar em ações a falar em comportamentos. Esta última palavra sugere uma redução do agir humano a eventos em que o sujeito responde a determinados estímulos (o esquema básico da psicologia behaviorista, que desconhece o aspecto motivacional do comportamento).

significados, por sua vez, podem ser comuns ou coletivos, ou bem pessoais ou circunstanciais. Os significados são comuns (intersubjetivos) na imensa maioria dos casos: ações, palavras e objetos têm significados estabelecidos pela cultura a que pertence o indivíduo, isto é, remetem a crenças, normas e valores compartilhados. O significado pelo que uma cadeira é cadeira (e não um mero conjunto de materiais), ou o significado da palavra “pai”, ou o significado de uma ação como ensinar não dependem da subjetividade individual. Por outro lado, uma cadeira, a palavra pai ou o modo como alguém ensina pode ter um significado especial para uma dada pessoa ou tipo de pessoas, motivando-as a reagirem de tal ou qual maneira. A maneira como um professor ensina pode constituir um modelo ou uma ameaça para um estudante; a palavra pai pode ter uma conotação dolorosa para uma pessoa que acabou de perder o seu ou tem uma má relação com ele; um automóvel pode ser associado com a economia de tempo, a comodidade ou um certo *status social*.

Na maioria destes casos, o objeto significativo assume o caráter de símbolo de outra coisa.

Os significados podem também ser conscientes, irrefletidos ou inconscientes. O significado que tem para mim a ação de redigir este livro é plenamente consciente, bem como o significado que atribuo a um livro-guia na hora de buscar nele uma informação telefônica. Na maior parte dos casos, todavia, não pensamos no significado das ações, obras e expressões. Simplesmente, as tomamos como o que são: **entidades que são o que são porque “possuem” um dado significado** (é nesse sentido que usamos despreocupadamente um computador, ou lemos um jornal, ou respondemos a uma saudação etc.). Notem que um mesmo objeto ou uma mesma ação podem ter mais de um significado: um livro pode ser ao mesmo tempo um exemplar da *Divina Comédia* e o livro do professor Ricardo. Por outra parte, conforme a psicologia profunda (Freud, Jung, Adler etc.) bem como segundo a teoria marxista da ideologia (que retomaremos no capítulo 9), os objetos, as ações e os processos humanos podem ter **significados inconscientes para os próprios agentes**. Alguém pode lavar com frequência as mãos pensando que o faz porque detesta a sujeira ou teme as doenças, mas inconscientemente está tratando de eliminar algo de que se sente culpado (esse seria o significado “verdadeiro” da sua ação). De maneira análoga, alguém pode acreditar que sua falta de sucesso na vida (sobretudo a dificuldade para superar a pobreza) “significa” que ele não tem capacidade ou tenacidade,



Ao percebermos um jornal, não vemos apenas um objeto material com formas e dimensões. Nós o reconhecemos como um jornal, isto é, captamos o significado que ele tem como objeto cultural.

quando o “verdadeiro” significado desse fracasso reside na estrutura social que privilegia determinados grupos sociais e suas atividades e impede a outros alcançarem suas metas. O significado de ações, palavras, obras e eventos pode, por último, ser diferente para os próprios agentes e para os observadores. O verdadeiro significado de uma ação pode ser inconsciente para a pessoa, conforme a psicanálise. Inúmeras vezes nos enganamos, na vida cotidiana, sobre o que achamos que outras pessoas fazem ou sobre o que querem dizer. Uma obra de arte pode ter diferente significado conforme se trate de intenção do autor e do efeito no espectador. Uma manifestação de rua pode significar um gesto de reivindicação para os participantes e uma ameaça à ordem pública para as autoridades.

O que algo significa deve ser compreendido por um esforço de interpretação. Esta última palavra designa um processo que realizamos, de maneira constante e irrefletida, em nosso convívio com nossos semelhantes. “Interpretar” pode significar também um procedimento, uma forma sistemática de lidar com os significados. Nesse sentido, a interpretação é concebida por alguns autores como uma arte ou como um método. Em todo caso, interpretar suscita a questão da possibilidade de atingir a subjetividade alheia, já se trate de outra pessoa, de outra cultura ou outra época. Isso porque o caráter significativo dos fenômenos humanos nos remete, como já mencionei, à intencionalidade do ser humano. Por “trás” do significado que procuramos compreender estão os propósitos, as crenças, os interesses, os desejos e os valores das pessoas. Não pode surpreender, portanto, que a questão da interpretação inclua problemas relativos à **filosofia da mente** e, na medida em que estão em jogo crenças e propósitos, para alguns autores seja necessária uma teoria sobre a racionalidade humana. A interpretação e seu produto, a compreensão, parecem exigir a **empatia**, “colocar-se no lugar do outro”, um gesto enganosamente óbvio, pois de um lado o praticamos diariamente, e de outro, enuncia uma tarefa impossível. Com efeito: nada mais “natural” do que compreender que alguém chora porque perdeu um ser querido ou fracassou em um assunto importante: imaginamo-nos sem muito esforço como podendo ter a mesma emoção nas mesmas circunstâncias. Ao mesmo tempo, está claro que, a rigor, nunca podemos sentir ou vivenciar exatamente o que a outra pessoa vivencia ou ter exatamente



O historiador se esforça por colocar-se na situação dos sujeitos cuja vida reconstrói.

- **Filosofia da mente**
- A filosofia da mente é precisamente a área da filosofia que lida com a índole da mente e dos processos mentais (crenças, motivos etc.).

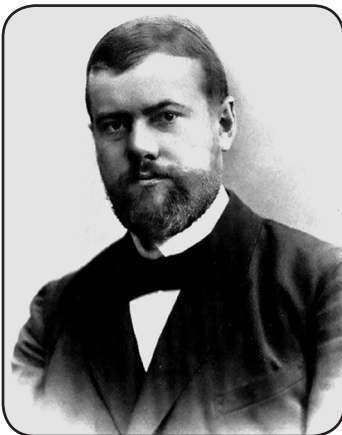
- **Empatia**
- “Empatia” (ou “endopatia”) significa, etimologicamente, algo assim como penetrar na vida afetiva alheia, no que o outro “sente”.

as suas crenças. A semelhança entre nosso modo de vida e aquele que compreendemos é o que sugere a aparente facilidade de tomar seu lugar. Quando se trata de “colocar-nos no lugar” de pessoas muito diferentes de nós (pela cultura, idade, época, classe social etc.), o caráter ilusório dessa expressão torna-se manifesto. Como poderíamos “entrar” na subjetividade alheia? Que pode significar sentir o mesmo que outro sente?, etc. Em casos em que a distância (social, cultural, histórica) entre nós mesmos e os outros é muito grande, podemos achar “absurdos” (isto é, carentes de significado) seus atos ou expressões, *ou então, considerá-los “irracionais”*.

Para evitar a rejeição indevida das expressões alheias devido a essa dificuldade de compreensão, alguns filósofos propuseram o denominado “princípio de caridade”, consistente em supor que a afirmação em causa, aparentemente absurda, tem um significado do qual ainda não possuímos a chave.

O caráter significativo das ações humanas (origem dos demais fenômenos humanos: expressões, objetos, eventos) remete também ao “mundo” a que as ações pertencem, vale dizer, ao sistema de crenças, valores, normas, rituais e símbolos que constituem a cultura dentro da qual uma ação é significativa. Por isso, a compreensão exige também a identificação ou reconstrução do âmbito cultural correspondente. A distância que antes mencionei entre o intérprete e o fenômeno interpretado refere-se em grande medida à diferença cultural entre ambos, somada a outros fatores como a diferença de idade ou de época. Entre os fatores culturais tem uma importância especial e quase óbvia a linguagem, enquanto capacidade e necessidade de comunicação. Adotar uma atitude interpretativa implica perguntar-se o que um fenômeno humano “quer dizer”. As ações humanas são entendidas por alguns autores como se fossem um texto a ser decifrado.

A abordagem interpretativa é mais heterogênea que a abordagem naturalista. Ainda que compartilhando a preocupação por compreender, os autores que teorizam esta abordagem se diferenciam no que diz respeito à maneira como entendem a compreensão e as noções a ela vinculadas (interpretação, significado etc.).



Max Weber

Um autor clássico na matéria foi **Max Weber**, defensor de uma ciência social que fosse ao mesmo tempo explicativa e compreensiva. Ele escreveu:

Deve entender-se por sociologia (...) uma ciência que pretende compreender, interpretando-a, a ação social, para assim explicá-la causalmente no seu desenvolvimento e seus efeitos. Por «ação» deve entender-se uma conduta humana (seja que consista num fazer externo ou interno,

seja em omitir ou permitir algo) sempre que o sujeito ou sujeitos da ação vinculem a ela um sentido subjetivo. A «ação social», portanto, é uma ação em que o sentido a que faz menção seu sujeito ou sujeitos está referido à conduta de *outros* [homens], orientando-se por esta última no seu desenvolvimento (Weber, 1980, Introdução).

Weber definia “sentido” como o significado atribuído pelo sujeito à sua ação – o que ela “significa” para o sujeito, poderíamos dizer. Trata-se do sentido que seria explicitado caso perguntássemos a alguém o que está fazendo (“estou estudando”, “estou comprando”, “estamos viajando” etc.). **A ação é social** quando o sentido que ela tem para o sujeito envolve outros seres humanos: “comprar” e “ensinar” são óbvias ações sociais; “meditar” ou “dançar” não o são (ao menos, em princípio: podemos dançar para alguém, para o público etc.). Cabe notar de passagem que a maioria das nossas ações são sociais.

E para interpretar o significado da ação alheia (sobretudo da ação social, Weber propôs uma classificação das ações (uma das suas contribuições teóricas mais conhecidas) em quatro classes: **ação racional conforme um fim** (quando agimos escolhendo um meio adequado à finalidade que nos propomos: p.ex., cortar pão com uma faca, viajar de avião para chegarmos rapidamente a destino); **ação racional conforme um valor** (quando agimos segundo nos exigem nossas convicções morais, religiosas ou estéticas: p.ex., abstermo-nos de roubar, ainda que podendo, por considerar essa ação desonesta); **ação afetiva**: aquela motivada por sentimentos ou emoções (agredir movido pela raiva, desistir de agir por tristeza); e **ação tradicional**, ou seja, aquela em que repetimos comportamentos consagrados pela comunidade a que pertencemos, *especialmente nos casos de práticas culturais típicas* (como disfarçar-se para Carnaval, ou ceder o assento a uma pessoa idosa). Weber reconhecia que raramente uma ação concreta corresponde exclusivamente a uma dessas classes. As ações combinam geralmente os aspectos das diversas classes: perseguimos fins que consideramos valiosos; essa procura assume amiúde formas tradicionais de proceder e adota, também com frequência, alguma conotação emotiva (p.ex., nos esforçamos, cheios de entusiasmo, por alcançar o primeiro lugar num certame esportivo). A precedente classificação serve ao propósito de compreender as ações. Maximamente compreensíveis, para Weber, eram as ações racionais

.....
 Note que a imensa maioria das nossas ações são tradicionais, em sentido amplo, a começar pela saudação dando a mão ou dizendo “bom dia”.

conforme fins, porque nelas a intencionalidade humana é como que transparente. Por essa razão, a ação racional conforme um fim obra como parâmetro para a compreensão dos diversos tipos de ações. A presença de aspectos correspondentes às outras classes de ações implicava um aumento de dificuldade na compreensão.

Toda interpretação de uma ação relativa a fins orientada racionalmente dessa maneira possui – para a inteligência dos meios empregados – o grau máximo de evidência. Com não idêntica evidência, porém sim suficiente para as nossas exigências de explicação, compreendemos também aqueles erros (inclusive, confusões de problemas) em que somos capazes de incorrer, ou de cujo nascimento poderíamos ter uma experiência própria. Pelo contrário, muitos dos valores e fins de caráter último que parecem orientar a ação de um homem não podemos compreendê-los amiúde com plena evidência, mas apenas, em certas circunstâncias, captá-los intelectualmente; tropeçamos todavia com dificuldades crescentes para poder “revivê-los” mediante a fantasia endopática [ou seja, relativa à empatia] à medida que se afastam mais radicalmente das nossas próprias valorações últimas. (...) A esta classe especial pertencem, por exemplo, muitas ações virtuosas, religiosas e caritativas para quem é insensível a elas; de igual modo, muitos fanatismos de racionalismo extremo para quem os detesta. Muitos afetos reais (medo, cólera, ambição, inveja, ciúmes, amor, entusiasmo, orgulho, vingança, piedade, devoção e apetites de toda espécie) e as reações irracionais (ou seja, as que parecem tais desde o ponto de vista da ação racional com relação a fins) deles derivadas, podemos “revivê-los” afetivamente de modo tanto mais evidente quanto mais suscetíveis seamos a esses mesmos afetos. (Weber, *ibid.*)

Para Weber, o “sentido” era algo que podem “possuir” as ações individuais e as ações coletivas, estimando este último sentido “em média e aproximadamente” (p.ex., o sentido que tem “assistir a uma aula de filosofia” para toda uma turma de alunos). Por outra parte, Weber diferenciava dois tipos de compreensão: **atual e explicativa**. A primeira consistia em captar o sentido de uma ação (para seu agente): compreendemos que alguém dispara uma espingarda (o exemplo é de Weber), ou escreve em uma folha de papel. A compreensão explicativa alcança-se quando captamos o **motivo** da ação: o homem que usa a espingarda está caçando por prazer ou para ganhar o sustento. O outro sujeito está escrevendo uma carta, ou um livro, ou redigindo uma lista de compras etc. Em todos esses casos, precisamos detectar uma **conexão de sentido** entre diversas ações.

Compreendemos por seus motivos *que sentido* pôs nisso quem formulou ou escreveu a proposição $2 \times 2 = 4$, *para que* o fez precisamente naquele momento e nessa conexão, quando o vemos ocupado numa operação mercantil, numa demonstração científica, num cálculo técnico ou em outra ação a cuja conexão total pertence aquela proposição pelo sentido que vemos a ela vinculado (...) Compreendemos o lenhador ou quem aponta com uma arma, não só de modo atual, mas pelos seus motivos, quando sabemos que o primeiro executa aquela ação para ganhar um salário (...) Compreendemos por fim um ato de cólera pelos seus motivos quando sabemos que por trás deles tem ciúmes, uma vaidade doentia ou uma honra lesada (id., ibid.).

“Explicar”, sintetiza Weber, significa “captar a conexão de sentido em que se inclui uma ação”. Ora, toda a análise weberiana da compreensão orientava-se a fundamentar a sociologia como ciência interpretativa. Para tanto, e transcendendo aquele exercício espontâneo que fazemos da compreensão em nível pré-científico, Weber propôs um instrumento teórico de pesquisa sócio-histórica denominado elaboração do **tipo ideal** (outro tema que se tornou característico do seu pensamento). Consiste em “construir” imaginariamente um modelo da classe de eventos que se deseja investigar (p.ex. “o capitalista”, ou “o calvinista”), selecionando e frisando alguns aspectos (p.ex., o afã de lucro no capitalista, a ansiedade com relação à predestinação no calvinista) e omitindo outros (suponhamos, o gênero no capitalista ou a naturalidade no calvinista), conforme a necessidade de estabelecer conexões de sentido com outros eventos. Trata-se de um “tipo” porque representa uma classe de fenômenos, *mas é “ideal”* porque não é um retrato de nada existente dessa exata maneira na realidade. Por referência a esse tipo e ao comportamento humano que dele, sempre idealmente, decorreria, é possível compreender as ações humanas efetivas como desvios devidos à interferência de outros fatores (emoções, conflitos de interesses etc.). Weber aplicou esse método em seu célebre estudo da relação entre o desenvolvimento do capitalismo e a ética protestante (*A ética protestante e o espírito do Capitalismo*, 1904).

As conexões de sentido assim percebidas devem, no entanto, ser confirmadas mediante correlações objetivamente constatadas, vale dizer, deve procurar-se verificar, mediante os procedimentos habituais da pesquisa empírica, se os eventos que parecem conectados pelo seu sentido ocorrem ou ocorreram também em sequências definidas.



Compreendemos de maneira atual que alguém está jogando tênis. Compreendemos a conexão de sentido que seu jogo tem com vencer o campeonato (compreensão explicativa).

Ao construir o tipo ideal, por exemplo, do capitalista, o cientista seleciona certos traços do objeto, como o afã de lucro, e omite outros, como o gênero ou a nacionalidade.

Uma **interpretação causal correta** de uma ação **típica** (tipo de ação compreensível) significa: que o evento considerado típico se apresenta com adequação de sentido (em algum grau). Se falta a adequação de sentido, encontramos-nos meramente ante uma **probabilidade estatística não suscetível de compreensão** (ou compreensível em forma incompleta), e isso, mesmo que conheçamos a regularidade no desenvolvimento do fato (tanto exterior quanto psíquico) com a máxima precisão e seja determinável quantitativamente. Por outra parte, até a mais evidente adequação de sentido só pode considerar-se como uma proposição causal correta para o conhecimento sociológico na medida em que se prove a existência de uma **probabilidade** (determinável de algum modo) de que a ação concreta tomará **de fato**, com determinada frequência ou aproximação, a forma que foi considerada como adequada pelo sentido. (Weber, *ibid.*, grifados de autor)

Como pode apreciar-se pelas anteriores colocações, a posição de Weber, enquanto representante da abordagem interpretativa, não constitui uma oposição total ao naturalismo. Weber não se opunha à busca de regularidades (“leis sociológicas”) explicativas das ações humanas, embora exigisse que tais regularidades encerrassem “conexões de sentido”, ao invés de refletirem relações de causa e efeito em sentido físico. Outros teóricos desta abordagem foram mais longe em sua rejeição do modelo naturalista de pesquisa.

O filósofo e historiador inglês Robin G. Collingwood (1889-1943) foi também um defensor da necessidade de compreender como uma operação é essencial a uma ciência humana, no caso, a História. Para Collingwood, e tal como o expõe em seu livro *A Ideia da História* (1946), o assunto específico do historiador é o pensamento humano.

Ao investigar qualquer evento do passado, o historiador estabelece uma distinção entre aquilo a que se pode chamar o exterior e o interior de um acontecimento. Pelo exterior de um evento entendo tudo aquilo que, pertencendo-lhe, se pode descrever como se se tratasse de corpos e dos seus movimentos: a passagem de César, acompanhado de certas pessoas, através de um rio chamado Rubicão, numa certa data, ou o derramamento do seu sangue no pavimento do senado, em outra data. Pelo interior do evento entendo aquilo que nele só pode ser descrito em termos de pensamento: o desafio de César à lei da República, ou o conflito da política constitucional entre ele próprio e seus assassinos. O historiador nunca se ocupa de um destes aspectos com a exclusão do outro (...).

Para a história, o objecto a ser descoberto é, não o mero evento, mas o pensamento nele expresso. Descobrir esse pensamento é já compreendê-lo. Uma vez que o historiador tenha verificado os fatos, não há qualquer processo ulterior para a investigação das suas causas. Quando ele sabe o que aconteceu, sabe já também por que aconteceu. (...) Quando um cientista pergunta: “Por que ficou cor-de-rosa este papel de tornesol?”, ele quer dizer: “Em que circunstâncias ficam cor-de-rosa os papéis de tornesol?”. Quando um historiador pergunta: “Por que Bruto apunhalou César?”, quer ele dizer: “O que é que Bruto pensou que o levou a apunhalar César?”. Para ele, a causa do acontecimento significa o pensamento no espírito da pessoa por cuja intervenção o evento ocorreu: e isso não é algo diferente do evento: é o seu próprio interior. (Collingwood, *in* Gardiner, 1984, pp. 306-307).

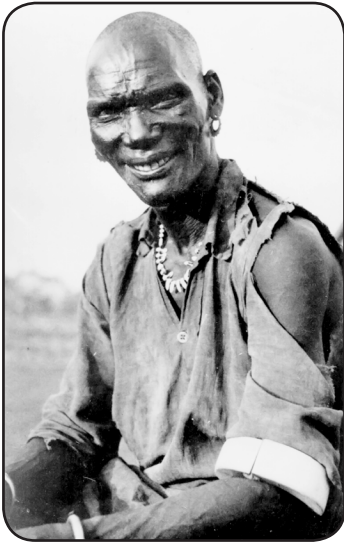
Collingwood esclarece que o historiador não precisa (e nem pode) reviver os estados psíquicos dos sujeitos cujas ações trata de compreender. A rigor, o que ele faz é “**repensar**”, isto é, reconstruir o raciocínio ou a deliberação da pessoa cujas ações busca compreender. É nesse sentido que, para ele, “toda história é história do pensamento”.

Como se pode apreciar, a maneira de Collingwood conceber a compreensão, tal como a de Weber e apesar das diferenças, a vincula com certa teoria sobre a racionalidade humana, pressupondo esta última como universal e característica do homem. Essa pressuposição é questionada por outros teóricos.

O filósofo, também inglês, Peter Winch (1926-1997), inspirando-se nas ideias que Wittgenstein formulou nas suas *investigações Filosóficas*, defendeu que o que caracteriza as sociedades humanas e suas culturas não consiste em supostas leis, **mas em regras que definem modos de vida**. Por tal motivo, a tarefa do cientista social (antropólogo, p.ex.) consiste em identificar as regras que dão sentido às formas de comportamento que deseja compreender. Winch tornou-se particularmente conhecido pela sua análise de práticas rituais de uma tribo africana, os Azande, **contestando observações do antropólogo E. E. Evans-Pritchard**. Este último havia estudado rituais mágicos dos Azande, tratando inclusive de reconstruir a mentalidade dos mesmos, mas, embora detectasse a maneira como aquelas pessoas tiravam suas conclusões a propósito dos resultados de certo oráculo, sustentava que sua forma de pensamento era irracional em comparação com o pensamento científico. Os Azande costumavam

Essa ideia é apresentada no livro *The Idea of a Social Science and its Relation to Philosophy* (A ideia de uma ciência social e sua relação com a filosofia, 1958).

O artigo de Winch, “Comprender uma sociedade primitiva” (1984), apresenta este estudo.



Curandeiro azande. Azandes são uma etnia da África.

descobrir quem tinha provocado determinado “mal” a uma pessoa da tribo fazendo com que uma galinha ingerisse uma substância tóxica e aguardando como consequência, ou bem a morte ou bem a sobrevivência do animal. O problema, desde o ponto de vista da análise racional ocidental, é que amiúde resultados contrários (morte/sobrevivência) eram tomados como confirmatórios da suposição de malefício. Isso parecia indicar que os Azande não se preocupavam com contradições lógicas, que seu pensamento era irracional.

Winch argumenta que a “racionalidade” ou “irracionalidade” de uma dada cultura não pode ser estimada tomando como parâmetro uma outra cultura (nossa cultura científica) e, em particular, o que esta última entende por “realidade” e “pensamento lógico”.

Por uma parte, “real” e “irreal” são distinções estabelecidas dentro de uma linguagem (dentro de um dado “jogo de linguagem”, diria Wittgenstein), e por outra, a existência e relevância de “contradições” depende da “forma de vida” em questão. Winch submete a uma delicada análise o ritual azande, procurando detectar as regras inerentes que lhe conferem sentido e que não podem ser devidamente apreciadas caso se as considere uma forma primitiva de pesquisa à maneira ocidental. Os Azande não estão buscando a verdade, nem resultados “comprovados” como o faz um ocidental, mesmo que seja em nível de pensamento vulgar. O procedimento proposto por Winch ilustra uma diferente maneira de conceber a compreensão como operação característica das ciências humanas, uma maneira sintetizada nas seguintes afirmações:

Temos, por assim dizer, de estar abertos a novas possibilidades acerca do que pode ser invocado e aceito sob a rubrica de “racionalidade”; possibilidades que são talvez sugeridas e limitadas pelo que até então temos aceito [como racional], porém não determinadas unicamente por isso (Winch, 1994, p. 67).

O caráter interpretativo das ciências humanas é fundamentado ainda de um outro modo pela corrente filosófica fenomenológico-hermenêutica, vale dizer, pelos autores que se inspiram no pensamento de filósofos como Martin Heidegger (1989-1976) e Maurício Merleau-Ponty (1908-1961). Do primeiro, toma-se aqui a tese

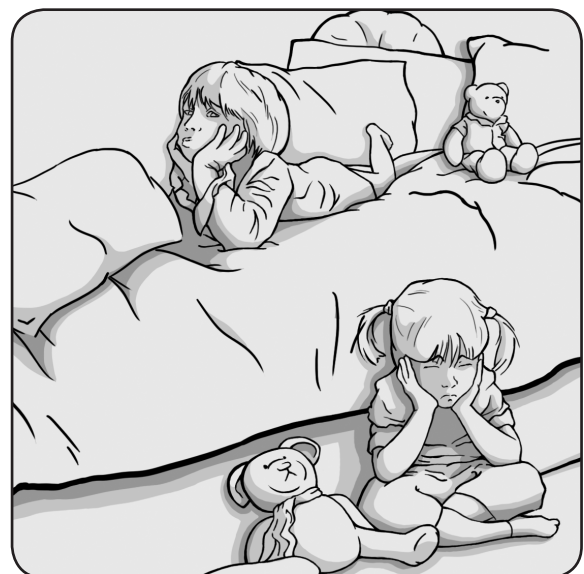
de que compreender não é uma atividade opcional do ser humano (menos ainda, apenas um método de pesquisa), *mas faz parte do “ser-no-mundo”*. **Compreender é um modo de ser: existimos compreendendo nosso ser e o ser dos outros.** Isso não impede, certamente, que em ocasiões precisemos nos esforçar para compreender, isto é, precisemos interpretar o comportamento alheio. Tampouco impede que a compreensão seja desenvolvida como um procedimento organizado (um método) ao convertê-lo em instrumento das ciências humanas. Se Heidegger fundamenta este enfoque com sua noção da existência humana como “ser-no-mundo”, Merleau-Ponty a influencia particularmente pela sua descrição da maneira como vivenciamos nossa corporalidade.

Uma boa ilustração desta posição teórica é oferecida pelo livro *Introdução à Psicologia Fenomenológica* (1979), de Ernest Keen, um psicólogo norte-americano que pesquisa fenomenologicamente. O autor exemplifica seu trabalho mediante uma análise de um episódio envolvendo sua própria filha.

Observemos minha filha de cinco anos. Ela está pondo cuidadosamente, numa grande sacola de papel, seu pijama, sua escova de cabelo e sua boneca predileta. Depois de terminar essa arrumação, espera impacientemente pelo telefonema de sua amiga para dizer que terminou o jantar e que podem agora começar a passar a noite juntas. Chega o telefonema. Ela está impaciente e alegre quando põe o casaco. Em seguida, apossa-se da sacola com um dos braços e de minha mão com o outro, a fim de caminhar até a casa da amiga, situada duas casas abaixo na rua. As duas meninas dão risadas quando se vêem, e juntas correm para o quarto de dormir.

Três quartos de hora mais tarde, recebemos uma chamada telefônica da mãe da amiga. Minha filha esteve chorando incontrolavelmente durante meia hora e quer voltar para casa. Não há razão aparente para tal comportamento; tudo o que ela é capaz de dizer é que quer voltar para casa. Quando a trago de volta suas lágrimas diminuem, e quando cruzamos a porta da frente, sorri largamente. Está satisfeita de estar em casa mesma que a mandemos direto para a cama, e não chora mais, nem exige um lanche ou uma estória. Vai dormir. (Keen, 1979, p. 3).

“Ser-no-mundo” e outras expressões semelhantes (“ser-com-outros”), formuladas por Heidegger no seu famoso livro *Sein und Zeit* (Ser e Tempo, 1927), são escritas com hífen para indicar que se trata de experiências unitárias. Não há, por um lado, nosso ser e por outro, o mundo, e além deles, a sua vinculação, mas uma vivência contínua entre “nós” e o nosso “mundo”.



“Como podemos entender esse episódio?”, pergunta-se o autor. Para tanto, procede a uma análise fenomenológica do acontecido. Ele descreve minuciosamente e em sucessão a maneira como a menina (julgando pelo seu comportamento e suas expressões) vivenciou, primeiro a expectativa de ir à casa da amiga, e depois seu desejo de retornar ao lar. Keen focaliza três dimensões da existência humana, conforme a Fenomenologia: **a temporalidade, a espacialidade e a relação com outras pessoas** (o “ser-com-outros” de Heidegger). A descrição vai mostrando que o episódio foi vivenciado pela menina, inicialmente contra o “pano de fundo” do futuro esperado como prazeroso (tendo com base na lembrança de outros bons momentos já vividos por ela). Depois, a visita foi vivenciada contra o pano de fundo da lembrança saudosa do aconchego do seu lar, que tornou por contraste desagradável a perspectiva de ficar na casa da amiga. A descrição mostra também que, inicialmente, a espacialidade era vivenciada pela menina como “indo” na direção da casa da amiga, ao passo que depois foi vivenciada como “atraindo-a” de volta à sua casa. Torna-se também evidente que o relacionamento com a amiga, embora importante, não foi suficiente para impedir que ela preferisse (e reclamasse) a convivência com seus familiares como algo tranquilizador.

Keen denomina “acordos” ou “contratos” as formas de relacionamento interpessoal, destacando o diferente peso que elas têm na criança e no adulto. Enquanto que a menina não vacilou em chorar para desfazer uma situação que lhe causava tristeza, um adulto teria sido refreado pela perspectiva da opinião dos outros.

Keen aponta também para a mudança no modo como a menina, irrefletidamente, se assumia no início da experiência e no momento da crise: ao começo, ela se sentia como uma futura adulta, imitando a mãe nos preparativos de uma saída. Quando se achou na casa da amiga, repensou-se como “apenas uma menina” ante um desafio que a amedrontava. E constantemente suas atitudes referiam-se a um “mundo” (seu mundo de criança) vivenciado, ora de um modo, ora de outro.

A análise de Keen vai percorrendo, portanto, as diversas estruturas do ser-no-mundo de um sujeito, com a intenção de perceber a maneira em que ele as vivencia, pois desse modo as situações **têm significado** para ele.

Com outras palavras: a compreensão fenomenológica opera indagando coisas como: de que maneira o sujeito vivencia sua temporalidade? Qual dimensão da mesma predomina? Como vivencia sua espacialidade? Quais formas de relacionamento interpessoal são as dominantes? Como ele se vê a si mesmo? Em que consiste o mundo do sujeito? Essas perguntas se sintetizam no interesse de saber como é o ser-no-mundo desse sujeito. A compreensão consiste, precisamente, em atingir esse objetivo.

É a compreensão, assim entendida, algo “subjetivo”? Os fenomenólogos não concordam com essa apreciação. Isso porque questionam a noção tradicional da subjetividade como algo que estaria “dentro” dos corpos humanos, de tal modo que “atingir a subjetividade alheia” implicaria a tarefa, talvez impossível, de “sairmos” do nosso “interior” para “penetrar” na intimidade do outro. Para a Fenomenologia, tal dificuldade provém de uma metáfora não questionada (consciência como uma coisa dentro do corpo, por sua vez dentro do mundo). Do ponto de vista de uma descrição sem preconceitos, nunca percebemos um “dentro” nem um “fora” de nossa consciência, *que pode ser melhor descrita como nossa relação com o mundo*. “Eu” e “mundo” são uma sorte de polos de uma relação mediada pelo corpo. “Mundo” é sempre “mundo para um sujeito (ou tipo de sujeitos)”, e inclui os outros homens cujo ser nos é “dado” em seu comportamento. Por isso, segundo Keen:

Afirmamos que o comportamento é uma expressão do ser-no-mundo. Com isto quisemos dizer que o modo como cada um está-no-mundo controla seu comportamento, que o ser-no-mundo é aquilo que é revelado no comportamento, que aquilo que compreendemos quando entendemos o comportamento é o ser-no-mundo que ele expressa, e que é apenas no contexto do ser-no-mundo que o comportamento é inteligível para nós. (Keen, 1979, p. 22).

Por outra parte, Keen reconhece que este tipo de análise não constitui uma explicação, no sentido habitual de estabelecer causas, nem interfere com explicações que apelam a processos que *ficam fora da consciência dos sujeitos* cuja conduta o fenomenólogo compreende.

Daí a conhecida afirmação de Merleau-Ponty: “Não existe o «homem interior»” (alusão a uma frase de Santo Agostinho: “A Verdade habita no homem interior”).

Pode-se indagar, certamente, a influência de fatores orgânicos, inconscientes ou sociais, no comportamento consciente.

Denominado “hermenêutico” quando resulta da influência de filósofos que representam a denominada filosofia hermenêutica, como H. G. Gadamer (1900-2002) e P. Ricoeur (1913-2005). Nesta variedade da abordagem interpretativa acentua-se a semelhança entre a interpretação de fenômenos humanos em geral (ações, obras etc.) e a interpretação de textos. Ver meu artigo “A Hermenêutica ante o Positivismo”, 1986.

Os exemplos anteriores (as concepções de Weber, Collingwood, Winch e Keen) *ilustram a já mencionada variedade dentro do enfoque interpretativo*. Essa variedade é amiúde um argumento utilizado pelos críticos, quando são partidários do enfoque naturalista. Para estes últimos, é dificilmente aceitável que as operações básicas de um trabalho científico (neste caso, interpretar e compreender), bem como o objetivo (o significado a ser captado) sejam entendidos de diferentes maneiras por diversos pesquisadores. Em termos da filosofia da ciência de Thomas Kuhn, que vimos no capítulo 5, diríamos que os naturalistas sentem falta, na abordagem interpretativa, da existência de um paradigma comum.

8.3 O ENFOQUE “CRÍTICO”

Como filosofias que fundamentam o trabalho científico, a abordagem naturalista e a interpretativa são as dominantes. No entanto, alguns teóricos sustentam uma posição que denominam “crítica” com relação à pesquisa em ciências humanas.

Esses teóricos são marxistas (ou de uma posição teórica influenciada pelo marxismo) e frisam que, numa sociedade dividida em classes, a posição social do cientista social não é irrelevante para apreciar a validade das suas teorias e explicações. Isso porque, conforme a teoria marxista da ideologia, a percepção dos fenômenos sociais está influenciada, até no caso dos cientistas, pelos mecanismos ideológicos. Melhor dizendo: o cientista social não está isento de perceber os fenômenos sociais de maneira “alienada”, de ter uma “falsa consciência” dos mesmos. E a atitude científica, os recursos metodológicos, a exigência de rigor, a pretensão de neutralidade etc., não apenas não o protegem contra essa visão deformada da sociedade, como podem contribuir a ela. Isso é particularmente claro, para os marxistas, quando se consideram os fatos sociais “como coisas”, tal como vimos que Durkheim propunha. A aspiração à objetividade impede perceber que essas “coisas” são a rigor o produto de (conflituosas) relações humanas, sobretudo, que não são “coisas” naturais imutáveis. Este tipo de crítica foi desenvolvido principalmente pelos filósofos da denominada Escola de Frankfurt (Adorno, Horkheimer, Marcuse), tomando deles a autodenominação de

abordagem “crítica”. Outro autor que defendeu esta posição foi o sociólogo e filósofo francês Lucien Goldmann (1913-1970). Em seu pequeno livro, *Ciências Humanas e Filosofia*, **Goldmann critica a pretensão de sociólogos como Durkheim e Weber de alcançar uma visão objetiva e “livre de valores” da sociedade**, pois ambos ignoravam (devido aos seus condicionamentos de classe) as limitações a que está sujeita toda percepção da realidade social. Goldmann refere-se à “consciência possível” da realidade social que um cientista pode ter, conforme a classe a que pertence. Seguindo a teoria marxista (e em particular, desenvolvendo ideias de outro teórico marxista, Georg Lukács), Goldmann sustenta que as classes sociais revolucionárias são potencialmente mais capazes de atingir uma visão mais adequada das estruturas e processos que constituem efetivamente a sociedade. As classes sociais conservadoras ou reacionárias, como a classe burguesa no presente, não conseguem aceder àquela visão (“consciência possível”). Essa limitação não é superada, nem por recursos metodológicos, nem pela intenção de pesquisar de maneira honesta, livre de preconceitos. Por isso, todo cientista social deveria ser consciente das suas limitações de classe. Goldmann enuncia as seguintes condições para pesquisar corretamente:

Não acreditar que nas ciências humanas as dificuldades da investigação, por serem grandes, sejam contudo da mesma ordem que as das ciências físico-químicas, tratando-se apenas de penetração e boa vontade. Permanecer consciente do fato de que, além das *dificuldades comuns às ciências*, enfrentará aqui dificuldades específicas provindas da interferência da luta de classes sobre a consciência dos homens, em geral, e sobre a sua própria, em particular. Interferência que logo de início há de descobrir em toda parte em que possa suspeitar a existência dela. (...) A ação do grupo sobre seu próprio pensamento e sobre o dos outros sendo *permanente e contínua*, não acreditar na suficiência da dúvida metódica prévia e única, que incide simplesmente sobre noções adquiridas e pré-noções conscientes. (...) Para compreender e julgar todas as posições, a sua como a dos outros, convém reportá-las ao mesmo tempo à sua *infra-estrutura* social, a fim de entender sua significação, e *aos fatos que pretendem explicar* ou descrever para depreender a parte de verdade que possam conter (Goldmann, 1984, p. 49-50, grifados do autor).

Um outro teórico marxista, o sociólogo inglês contemporâneo Martin Shaw, dedicou seu livro *O Marxismo e as ciências sociais*

A noção de “intelectual orgânico” é tomada por Shaw do filósofo italiano, também marxista, Antônio Gramsci (1891-1937).

(1978) a mostrar a vinculação das ciências sociais, tanto aplicadas quando “puras”, com as exigências do sistema de produção capitalista. Recorrendo à noção de “intelectuais orgânicos”, isto é, **tipos de trabalhadores intelectuais que uma classe hegemônica produz em decorrência dos seus interesses**, Shaw afirma que os cientistas sociais respondem à necessidade, por parte do capitalismo, de moldar e controlar a força industrial de trabalho e as massas de consumidores. Assim como as ciências naturais se desenvolveram, conforme o marxismo, para potenciar a exploração da Natureza, a pesquisa social se desenvolve na medida em que é necessária, seja para melhorar a produção, seja para evitar revoltas operárias, seja enfim para legitimar a sociedade.

A produção de formas especiais de conhecimento social é tanto uma parte da sociedade capitalista moderna como o é a produção de ciências naturais e de conhecimentos técnicos. Ocorre virtualmente em cada esfera e não é executada só, ou principalmente, por peritos em “ciências sociais”. Empregam-se trabalhadores para o mesmo propósito em inúmeros níveis distintos da indústria, o aparato estatal e muitas outras instituições sociais. É esta, principalmente, uma questão de «apenas reunir informação». (...) As ciências sociais «aplicadas» – a parte delas que tem uma função social prática determinada – em certo sentido tão-somente ampliam e complementam essas atividades «ordinárias» [de colheita de informação] (...). Necessitamos, no entanto, perguntar pelas razões da necessidade das «ciências sociais» em oposição a essas outras formas «ordinárias» de conhecimento social (...). Como parte das forças de produção, o ser humano deve ser tratado como uma força da natureza e moldado e adaptado apenas com relação a determinadas atividades: aquelas operações técnicas que realiza diretamente para a organização produtiva da sociedade capitalista.

[No entanto], a necessidade de que haja ciências sociais não é somente o resultado dos requerimentos diretos de controle técnico no local de trabalho. O processo social de produção abrange muito mais do que isso – a exploração demanda, certamente, a vida inteira do trabalhador – e exige uma expressão consciente em vários níveis dentro do capitalismo. (...) E na medida em que o capital enfrenta uma rebelião da sociedade cada vez mais ampla, organizada e consciente (isto é, da sua classe produtiva básica), necessita, em forma crescente, de uma compreensão sistemática com a qual repelir a rebelião.

O capitalismo (...) cria um demanda sem precedentes de meios especiais, através dos quais a classe dominante mantém a sua hegemonia, isto é, o controle não coativo sobre a população. As ciências sociais, em seus mais variados aspectos, contribuem para o estabelecimento de tais mecanismos. Por esta razão, elas mantêm necessariamente uma relação estreita com o Estado. (Shaw, 1978, páginas 25, 28 e 29).

Shaw ilustra suas afirmações com análises de pesquisas psicológicas e sociológicas aplicadas na indústria, mostrando, seja a sua conexão com o aprimoramento da produção, seja a sua utilidade para limitar a força da organização sindical dos operários. Critica também a suposta objetividade do método favorito na pesquisa social: *a* **enquete de opinião e atitude**, observando que manipula as respostas dos entrevistados e que, em todo caso, só pode ter acesso à consciência superficial (distorcida) que os mesmos têm dos processos sociais. Shaw analisa também as formas de pesquisa social fomentadas pelo Estado com a intenção de fundamentar reformas sociais, sustentando que se **trata de formas veladas de manter as estruturas de domínio existentes**. E no que diz respeito às ciências sociais "puras" ou acadêmicas, elas estão cada vez mais marcadas, denuncia o autor, pelo mesmo caráter do restante da produção capitalista. Sem prejuízo do seu maior ou menor valor de conhecimento, os produtos específicos da pesquisa (os relatórios e artigos que exprimem seus resultados) representam mercadorias necessárias para **manter-se e ascender na carreira profissional**. De resto, assim como a fragmentação em disciplinas reflete a lógica do sistema capitalista, novas disciplinas "puras" (como o estudo das relações industriais ou a "pesquisa operacional") surgem como expressão de necessidades do sistema.

Para este enfoque "crítico", a atividade do cientista social que não se pergunta pelas bases sociais do seu trabalho não pode ser outra que a de contribuir, ainda que involuntariamente, para a manutenção do *status quo*. Não pode surpreender, por conseguinte, que este enfoque gere propostas no sentido de esboçar uma diferente maneira de pesquisa social. É o que encontramos no artigo *Um método para pesquisa crítica*, do sociólogo norte-americano contemporâneo Donald E. Comstock (*A Method for Critical Research*, 2001). Este autor observa que, não obstante a influência das ideias dos filósofos da Escola de Frankfurt sobre a sociologia norte-americana,

• Uma enquete de opinião
• ou atitude consiste em
• entrevistar pessoas solicitando
• que manifestem o que
• acham sobre determinada
• questão, por exemplo,
• a eficiência dos serviços
• públicos ou determinado
• produto comercial. A pessoa
• é convidada a escolher uma
• entre várias opções de resposta.

• Shaw é consciente de que isso
• encerra um conflito entre os
• ideais tradicionais da profissão
• acadêmica e as exigências do
• capitalismo (ver op. cit., cap. III).

as pesquisas continuam sendo realizadas da maneira tradicional. "Apesar das melhores intenções de seus praticantes, afirma, a teoria crítica permanece enredada na prática acadêmica de construção de teorias". **É necessária, por isso, a formulação de um método que responda ao espírito da crítica social.** Em palavras de Comstock:

A função de uma ciência social crítica é aumentar a consciência dos atores sociais acerca das contraditórias condições de ação que estão distorcidas ou ocultas pela compreensão cotidiana. Ela se fundamenta no princípio de que todos os homens e mulheres são potencialmente agentes ativos na construção do seu mundo social e suas vidas pessoais: que eles podem ser sujeitos, e não objetos, dos processos sócio-históricos. O seu propósito é a prática autoconsciente que liberta os seres humanos das concepções ideologicamente congeladas acerca do atual e do possível. O método de pesquisa apropriado para este empreendimento não pode ser tomado da ciência social positiva ou das ciências naturais. O método das ciências sociais positivas reflete a suposição empirista de que a sociedade é um dado neutro para uma observação sistemática. Isso é ao mesmo tempo um reflexo de, e uma contribuição para, a reificação das sociedades capitalistas de monopólio e de Estado. Esse método objetifica os sujeitos humanos de uma pesquisa ao tratar seu comportamento como dados crus externos à empresa científica. O método positivo de pesquisa reifica os processos sociais ao naturalizar os fenômenos sociais, enfocando-os como externos aos nossos modos de entendê-los e negando sua construção sócio-histórica. A consequência é o reforço da alienação dos sujeitos da pesquisa em ciência social com relação às suas instituições sociais, políticas e econômicas.

Um método crítico consistente que trate a sociedade como uma construção humana e as pessoas como sujeitos ativos daquela construção se fundamentaria em um *diálogo* com seus sujeitos em vez da observação ou da manipulação experimental das pessoas. Uma ciência social crítica deve contribuir diretamente para a revitalização do discurso moral e da ação revolucionária engajando seus sujeitos em um processo de ativa autocompreensão e de autoformação coletiva. Deste modo, a ciência se torna um método de ação autoconsciente em vez de uma ideologia para o domínio tecnocrático de um populacho passivo. (Comstock, 2001, p. 625-626; "reificar" vale por "transformar em coisas"; perceber como coisas as relações humanas).

A partir dessas colocações iniciais, Comstock confronta o modo tradicional de pesquisa sociológica ("ciência positiva",

na sua denominação) com o modo que propõe para uma pesquisa crítica. Ambos os modos se opõem em diversos aspectos.

A sociedade humana é vista pela ciência positiva como uma realidade dada, governada por leis semelhantes às leis naturais, que limita a ação humana e cujos eventos podem ser previstos. A perspectiva crítica vê a sociedade como uma construção humana constante, que pode ser alterada pela compreensão que os sujeitos têm da mesma.

A ciência positiva aspira a formular modelos dos processos sociais e a testá-los confrontando-os com dados empíricos, em uma atitude de neutralidade e com o interesse de manipular (controlar) aqueles processos. A ciência crítica responde a outros interesses, além do controle. Ela visa à compreensão dos significados que os sujeitos atribuem às suas ações, à crítica desses significados quando os mesmos não permitem perceber os mecanismos que mantêm a sociedade, e à transformação das condições de vida que prejudicam os seres humanos (interesse emancipador). Essa triplicidade de interesses foi enunciada pela primeira vez por J. Habermas no seu artigo “Conhecimento e Interesse” (1968).

A ciência positiva explica e prediz os comportamentos humanos por leis (o modelo nomológico-dedutivo, que já estudamos), ao passo que a ciência crítica examina as condições, reais ou possíveis, da ação humana, isto é, da conduta orientada por propósitos e não meramente causada por fatores externos.

O cientista "positivo", enfim, acha que pode separar sua atitude como pesquisador e a sua opinião como cidadão, ao passo que o cientista crítico considera ambas as coisas como inseparáveis. Por isso não pode surpreender que, ao passo que o cientista positivo escolhe seus problemas de pesquisa dentro do âmbito acadêmico, o cientista crítico dirige a sua atenção a questões emergentes na sociedade.

Com base naquelas convicções, Comstock desenha um procedimento constante de vários passos ou etapas (sete ao todo), que vão desde a identificação de grupos sociais de alguma maneira oprimidos e com interesses de mudança até a execução de um projeto político de transformação das condições de vida daquelas pessoas. A pes-

quiza inclui tanto momentos de pesquisa "positiva" (como colheita de dados relevantes), quanto momentos de interpretação (em que se busca compreender o significado que os sujeitos dão às suas ações). Também se indagam as estruturas sociais subjacentes aos processos e significados, em busca de possibilidades de ação transformadora, para a qual são cruciais as contradições entre a prática social e a visão ideológica (momento dialético). É importante mencionar que, em todo momento, os sujeitos cuja situação é assunto da pesquisa compartilham com o cientista o papel de pesquisadores. O cientista combina, na verdade, sua função de produtor de conhecimento com a de educador e a de promotor de atitudes políticas. Conforme o autor:

É um método de **praxis**, pois combina a análise disciplinada com a ação prática. O que se busca não é meramente uma compreensão do mundo, mas uma mudança dele. Em vez de objetificar as pessoas e a sociedade, capacita seus sujeitos para se reapropriarem do seu mundo-da-vida e se tornarem agentes autoconscientes de progresso sócio-histórico. É democrático em vez de elitista e esclarecedor em vez de mistificador. Tal método de pesquisa crítica é a base para teorias críticas que tenham utilidade prática na luta política pela liberdade. (Comstock, *ibid.*, p. 636, grifado do autor)

*

Os três enfoques que acabo de apresentar não são necessariamente inconciliáveis, como os exemplos de Weber e Comstock ilustram. No entanto, quando se enfatiza muito as características de um deles, os outros dois parecem defeituosos ou até comprometedores de uma tarefa propriamente científica. Assim, para um partidário firme do enfoque naturalista (ponhamos por caso, Bunge), as tentativas de compreender os eventos humanos mediante a empatia ou a descrição fenomenológica conduzem a resultados mais próximos da literatura do que da ciência, e as reivindicações de uma ciência crítica respondem a uma atitude política, porém não científica. Para os partidários de um enfoque interpretativo sem combinação com recursos naturalistas (como no caso de Keen), os esforços por naturalizar as ciências humanas desconhecem a especificidade da ação humana e a distorcem, não importa o quanto sejam rigorosas as pesquisas. E para os partidários do enfoque crítico, tanto os adeptos do naturalismo quanto os defensores da interpretação não advertem o compromisso político da pesquisa científica. Esse compromisso será o tema do próximo capítulo.

LEITURAS RECOMENDADAS

A melhor introdução à epistemologia das ciências humanas é o livro de R. Gaeta, N. Gentile e S. Lucero, *Aspectos Críticos das ciências sociais*, traduzido recentemente pela editora da Unisinos. Para compreender o naturalismo, ler *As Regras do Método Sociológico*, de Durkheim e "A função das leis gerais na História", de Hempel. Para o enfoque interpretativo, vale a pena ler "A compreensão dos Outros e das suas Manifestações de Vida", de W. Dilthey, na coletânea *Teorias da História*, de P. Gardiner. Nessa mesma obra, ver "A História como Re-presentation da Experiência Passada", de R. G. Collingwood. O texto-fonte das ideias de Weber é a introdução ao livro *Economia e Sociedade*. A fundamentação teórica do enfoque fenomenológico pode ser conhecida pela leitura do livro *O que é Fenomenologia*, de A. Dartigues. Naturalmente, recomendo o livrinho *Introdução à Psicologia Fenomenológica*, de E. Keen. Meu artigo "A hermenêutica ante o Positivismo" pretende ajudar a entender a posição hermenêutica e os motivos do seu enfrentamento com o naturalismo. Sobre o enfoque crítico, além do artigo "Conhecimento e interesse", de Habermas, ler *Ciências Humanas e Filosofia*, de L. Goldmann, *El marxismo y las ciencias sociales*, de M. Shaw, e o artigo de Comstock "A Method of Critical Research".

REFLITA SOBRE

- De que trata a epistemologia das ciências humanas?
- As razões em prol do naturalismo.
- Os propósitos do naturalismo: descrever, explicar e predizer os fenômenos humanos.
- Os argumentos em favor da abordagem interpretativa em ciências humanas.
- A forma como Max Weber entendia a pesquisa de assuntos sociais.
- A maneira como os fenomenólogos encaram a pesquisa em ciências humanas.
- A posição crítica ante a pesquisa social.

■ CAPÍTULO 9 ■

CIÊNCIA, VERDADE E IDEOLOGIA

Neste capítulo final mostraremos que a afirmação de que a ciência atinge a verdade é discutível, por mais que pareça óbvia ao senso comum. Veremos também que a ciência pode ter aspectos ideológicos. Isso pode, por sua vez, conduzir a duvidar do valor do conhecimento científico. Por isso concluiremos apresentando uma maneira de entender a ciência que permite, apesar de tudo, conservar a confiança no conhecimento por ela produzido.

9.1 A CIÊNCIA E A VERDADE

Para a visão popular da ciência, a relação da ciência com a verdade é quase óbvia. Na medida em que a atividade científica se ordena a obter um conhecimento rigoroso e sistemático do mundo, a informação assim obtida parece merecer, sem dúvida, a qualificação de "verdadeira". Certamente, em inúmeras ocasiões essa informação acaba se revelando incorreta, parcial ou totalmente. Nesses casos, interpreta-se que a suposta verdade não era tal, e que os novos resultados encerram "a verdade", vale dizer que eles nos mostram, finalmente, a realidade de maneira adequada.

A noção de verdade aqui implícita é a de verdade como correspondência entre o pensamento (e/ou sua formulação em uma linguagem) e a realidade, noção essa que vocês estudaram na disciplina Teoria do Conhecimento.

No entanto, e como vocês já viram em Teoria do Conhecimento, essa noção, aparentemente fácil de aceitar porque coincide com o uso vulgar, está a rigor permeada de dificuldades. Dizemos, p.ex., que "é verdade" que hoje é dia 25 de novembro de 2009 porque nossa crença coincide com o calendário em uso. Que pode significar, com efeito, dizer que nossas crenças ou afirmações "coincidem com a realidade"? Como comparar nossas crenças com "a realidade" (ou "os fatos")? Essas questões são igualmente válidas no que tange às crenças científicas (descrições de fatos, explicações, teorias). Como vimos no capítulo 4, essas dificuldades fazem com que os filósofos

da ciência adotem posições diferentes com relação à índole das teorias, considerando-as alguns deles como uma espécie de retrato da realidade (em seus aspectos não perceptíveis), e vendo-as outros como instrumentos úteis para lidar com a experiência.

As reflexões anteriores visam lembrar que, apesar da opinião vulgar, não é tão simples assim afirmar ou aceitar que a ciência revele "a verdade" das coisas, uma verdade superior às verdades fornecidas pelo conhecimento ordinário e mais confiável que as supostas verdades contidas nas doutrinas religiosas ou nas posições ideológicas.

Ao estudarmos o pensamento de Thomas Kuhn, vimos que a mudança de paradigmas impede, segundo esse autor, que se utilizem as noções de verdade e realidade como parâmetros para constatar o progresso científico. Vimos também que Larry Laudan tirou daí a conclusão de que é preferível desvincular a atividade científica da "busca da verdade", reduzindo-a ao esforço sistemático para resolver problemas de conhecimento. E vimos também que para Hugh Lacey a pretensão de que a ciência nos revele "a realidade tal como ela é em si mesma, independente de nosso conhecimento da mesma" é uma ideia contraditória. O máximo que se pode afirmar, levando em consideração o sucesso tecnológico da ciência, é que esta última atinge a realidade nos aspectos em que convém para o controle dos eventos.

Com outras palavras, diversos filósofos mostram-se hoje cautelosos no tocante a relacionar a ciência com "a verdade". Essa cautela, de resto, não é tão nova assim, porque tinha sido manifestada também pelos filósofos neopositivistas e pelos pragmatistas, que propuseram reformulações da noção de verdade, *como vocês já estudaram*. Mesmo um autor realista como Popper, confiante na relação da ciência com a verdade, sustentou a rigor uma noção indireta da verdade científica, ao defender que a ciência avança por refutações que nos informam, antes de mais nada, dos nossos erros. Apenas nesse sentido, isto é, descartando teorias desmentidas pelas evidências, pode dizer-se que a ciência progride para Popper.

A questão da vinculação da ciência com a verdade não é, todavia, uma mera questão epistemológica. O conhecimento científico sus-

• Refiro-me às concepções da
• verdade como coerência entre
• enunciados (neopositivismo) e
• como efetividade das crenças
• (pragmatismo).

cita uma grande reverência e alimenta expectativas sociais. A sua aplicação tecnológica sugere a possibilidade de que fosse utilizado para outras finalidades, como a reforma social, e quem sabe, para resolver antigas questões filosóficas (como a existência de Deus, o sentido da vida ou a fundamentação de normas morais universais). Mas, se o conhecimento científico não pode ser considerado como "verdadeiro", todas essas aspirações parecem vãs. Torna-se inclusive suspeita a própria reivindicação da verdade científica.

9.2 A ACUSAÇÃO DE IDEOLOGIA

Diversos pensadores sugeriram ou afirmaram que a exaltação da ciência como fornecedora da verdade constitui, não apenas um erro ou uma ilusão, mas uma manobra ideológica. Os filósofos da Escola de Frankfurt, como Max Horkheimer (1895-1973), Theodor Adorno (1903-1969) e Herbert Marcuse (1898-1979) denunciaram a conivência do culto à verdade científica com a manipulação social. Jürgen Habermas, em uma conhecida conferência intitulada "Ciência e Técnica como Ideologia", afirma que a ciência e a tecnologia assumiram, sob o capitalismo, o papel legitimador da sociedade que outrora coube às religiões.

Paul Feyerabend, cujas ideias mencionei a propósito da questão de haver ou não um método científico, faz culminar sua crítica da filosofia da ciência tradicional com uma crítica da maneira como a ciência ocidental se tornou mundial.

(...) a ciência moderna se **impôs** a seus oponentes, não os **convenceu**. A ciência dominou pela **força**, não através de argumentos (isto é, especialmente verdadeiro no que se refere às primeiras colônias, onde a ciência e a religião do amor fraternal foram introduzidas como algo natural, sem consulta aos habitantes e sem lhes ouvir argumentos). (Feyerabend, 1977, p. 450, grifados do autor)

Feyerabend **criticava o predomínio da educação científica**, com quase exclusão de quaisquer outras doutrinas (consideradas míticas, e portanto, ilusórias), como uma prática, não apenas antidemocrática, mas também prejudicial ao verdadeiro avanço humano na compreensão do mundo. A ciência, em sua opinião, constituía um grande mito contrário ao bem-estar humano.

(...) a ciência aproxima-se do mito, muito mais do que uma filosofia científica se inclinaria a admitir. A ciência é uma das formas de pensamento desenvolvidas pelo homem, e não necessariamente a melhor. Chama a atenção, é ruidosa e impudente, mas só é inerentemente superior aos olhos daqueles que já se hajam decidido favoravelmente a certa ideologia ou que já a tenham aceito, sem sequer examinar suas conveniências e limitações. Como a aceitação e a rejeição de ideologias devem caber ao indivíduo, segue-se que a separação entre o Estado e a Igreja há de ser complementada por uma separação entre o Estado e a *ciência*, a mais recente, mais agressiva e mais dogmática instituição religiosa. (Feyerabend, *ibid.*, p. 447).

A citação precedente está tomada de *Contra o Método*. Feyerabend desenvolveu essa crítica em uma obra posterior intitulada *La Ciencia em uma sociedad libre*.

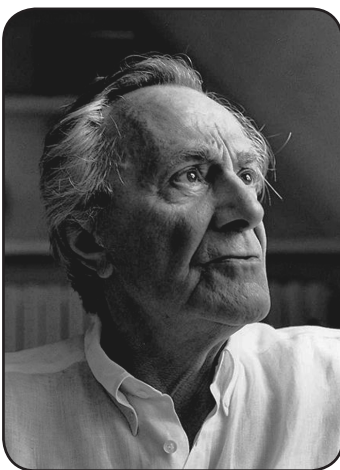
Também as filósofas feministas criticam a pretensão de que a ciência forneça a verdade acerca do mundo. Já vimos, no capítulo 8, que estas pensadoras detectam preconceitos androcêntricos em pesquisas aparentemente rigorosas. Mas a crítica feminista da ciência tem um alcance bem maior. Como indica o tema central da filósofa Sandra Harding em seu livro *The Science Question in Feminism (A questão da ciência no feminismo, 1986)*, a crítica feminista se desenvolve a partir da denúncia inicial da marginalização das mulheres na profissão científica até o questionamento da própria noção ocidental de ciência. Em particular, critica-se a pretensão de que a ciência, seguindo o modelo da física, constitua um conhecimento objetivo e de validade universal, transcendente aos condicionamentos culturais. Essa pretensão, além de equivocada, seria segundo elas, nociva, porque essa ideia da ciência, além de omitir defeitos e dificuldades de todo empreendimento científico, camufla o papel que a ciência teve em políticas repressivas de classes, cultura e, obviamente, **do gênero feminino**. A ciência, argumentam, é sempre situada e política, mesmo quando isso é negado e precisamente por essa razão. Essa ciência que se pretende universal evoluiu mediante a exploração das culturas não europeias, cuja contribuição ao saber mundial continua a ser minimizado pela História oficial. A atitude científica, e em particular a aspiração à objetividade, é segundo as feministas um reflexo da postura do homem moderno ante a Natureza que quer dominar. Chamando a atenção sobre as metáforas com que desde Francis

As feministas referem-se a "gênero" e não a "sexo", pois a primeira palavra designa o caráter construído, ou seja, social, do que se entende por "mulher" e "homem".

A perseguição a supostas bruxas é, para as feministas, um caso extremo da discriminação da mulher na cultura ocidental.

Bacon (s. XVII) se alude à pesquisa científica (como a de "lutar com a Natureza" para que "revele os seus segredos"), as feministas denunciam a frequente identificação da Natureza (a "Mãe Natureza") com a mulher, seja submissa ou rebelde (porém dominável). A ciência moderna, argumentam, vive da contraposição entre o abstrato e o concreto, o espiritual e o material, o racional e o emotivo, o cultural e o natural, dicotomias essas em que sempre o primeiro elemento corresponde ao masculino e o melhor. **Autoras como Evelyn Fox Keller e Susan Bordo destacam o caráter androcêntrico de todo o pensamento filosófico ocidental**, desde Platão, e Carolyn Merchant, em um livro muito citado intitulado *A Morte da Natureza* (*The Death of Nature*, 1980), vincula o desenvolvimento da ciência experimental aliada ao capitalismo com a "morte da Natureza" entendida como ser vivo, substituída pela sua concepção como um enorme mecanismo a ser desmontado. Esse processo teria sido paralelo à repressão da subjetividade feminina, manifestada sobretudo na caça às bruxas. Em palavras de S. Harding, a ciência "estabelece significados" não apenas do mundo que ela investiga, mas também dos seres humanos que produzem a ciência ou recebem os seus resultados. As verdades estabelecidas pela ciência estão enviesadas pelo androcentrismo. Notem que essa crítica não implica que as feministas sejam céticas com relação a toda e qualquer forma de pesquisa. Muito pelo contrário, a maioria apresenta suas objeções ao tipo de práticas científicas hoje existentes como uma forma de abrir espaço para um tipo de ciência diferente. Tal é o caso, em particular, de Sandra Harding, que acompanha sua crítica da pretensão de objetividade da ciência moderna com uma noção de "objetividade forte" que resultaria de admitir e neutralizar os preconceitos detectados e colocar a ciência ao serviço de relações sociais e culturais igualitárias (ver Harding, *Whose Science? Whose Knowledge?*, cap. 6).

Jean François-Lyotard



Outro tipo de crítica às pretensões da verdade científica é representado pelo pensamento dito "pós-moderno". Originada em um ensaio do filósofo francês **Jean-François Lyotard** (1924-1998) intitulado *A condição pós-moderna* (1979), esta corrente intelectual se define pela sua convicção de que teria passado a época das "grandes narrativas" justificadoras do saber humano. As duas principais "narrativas" teriam sido, segundo Lyotard, a que vincula o

conhecimento com a emancipação humana (originada no Iluminismo) e a que vincula o conhecimento com a formação do espírito, com a cultura (originada na filosofia alemã do século XIX). O **pós-modernismo é uma corrente muito variada**, que se manifesta em diversos campos: política, estética, literatura, moral. No que tange ao assunto que aqui nos ocupa, o pós-modernismo consiste em uma atitude contrária às convicções e expectativas da Modernidade. Com efeito, os pensadores modernos, principalmente os iluministas (Locke, Kant), haviam confiado em que o cultivo da razão faria com que o ser humano se desenvolvesse conforme sua dignidade natural e organizasse a sociedade de maneira harmoniosa e justa. Com o desenvolvimento da ciência, vista como manifestação concreta da racionalidade, esses ideais adquiriram a forma da confiança no progresso material e moral da humanidade embasado na ciência (o que foi exaltado, como sabemos, pelo Positivismo). Pois bem: o "pós-modernismo" significa a rejeição de que existam cânones universais: *a* razão, *a* Natureza, *a* ciência, *a* cultura, *a* moral etc. A mentalidade pós-moderna reivindica o particular e "situado", o "direito à diferença". ***Para ela, a ciência é um "discurso" entre outros*** (o da religião, o da arte, o da política; ou melhor: das religiões, artes etc.), sem qualquer título que garanta *a priori* a sua superioridade e o direito ao nosso reconhecimento.

A crítica da vinculação da ciência com a verdade **manifesta-se também na denominada sociologia do conhecimento científico**. Tradicionalmente, a sociologia havia se ocupado dos aspectos institucionais da ciência, vale dizer, das condições sociais que propiciam ou dificultam a pesquisa, a peculiaridade da ciência face a outras instituições, o papel do cientista na sociedade etc. A teoria de Robert Merton sobre o "ethos" da ciência que foi mencionada em um capítulo anterior corresponde a este tipo de estudos. Todos eles, contudo, davam por óbvio que o conhecimento produzido pela ciência é autêntico saber acerca da realidade, superior ao saber comum. Esses estudos pressupunham que o conhecimento científico se justifica pela sua mera existência e, sobretudo, que não precisa nem pode ser objeto de explicação sociológica. A partir da década de 1970, alguns sociólogos começaram a questionar esta última pressuposição, vale dizer, a propor que o conhecimento científico (ou mais exatamente, a sua produção) fosse pesquisa-

Naturalmente, o pós-modernismo pode ser entendido como uma reação contra as frustrações decorrentes do fracasso aparente de diversos ideais modernos, principalmente o aumento de racionalidade e liberdade da vida humana, o controle da Natureza para benefício de todos, o crescimento da democracia etc.

do como qualquer outro fenômeno social. Ainda que a sociologia do conhecimento científico assuma diversas modalidades, valem como exemplos típicos dois empreendimentos: o autodenominado "programa forte" e os "estudos de laboratório".

O "programa forte" em sociologia da ciência (assim denominado por contraposição aos estudos sociológicos anteriores, que excetuavam o conhecimento como objeto de pesquisa) foi proposto pelos sociólogos David Bloor e Barry Barnes, da Unidade de Estudos sobre a Ciência da Universidade de Edinburgo. O livro *Knowledge and Social Imagery (Conhecimento e imaginário social, 1976)*, de Bloor, é o manifesto desta corrente.

"O sociólogo, escreve Bloor, se ocupa do conhecimento, incluindo o conhecimento científico, puramente como um fenômeno natural", e acrescenta que "conhecimento, para o sociólogo, é tudo quanto as pessoas tomam por conhecimento", não no sentido de meras opiniões individuais, mas de crenças comuns em uma dada sociedade (Bloor, 1991, p. 5). Por conseguinte, o conhecimento científico pode e deve ser visto pelo sociólogo como um conjunto de crenças sustentadas por determinadas comunidades. Como em relação com qualquer tipo de eventos naturais, o sociólogo está interessado em identificar os processos e as regularidades que apresenta o conhecimento a fim de elaborar teorias que as expliquem. A explicação desejada se apoia em quatro princípios:

Deve ser causal, isto é, relativa às condições que produzem crenças ou estados de conhecimento. Naturalmente, haverá outras classes de causas aparte das sociais que irão cooperar na produção de crenças.

Deve ser imparcial com relação à verdade e a falsidade, a racionalidade ou irracionalidade, o sucesso ou o fracasso. Ambos os lados dessas dicotomias requerem explicação.

Deve ser simétrica em seu estilo de explicação. Os mesmos tipos de causas devem explicar, digamos, crenças verdadeiras e falsas.

Deve ser reflexiva. Em princípio, seus padrões de explicação devem ser aplicáveis à própria sociologia. Como o requerimento de simetria, este é uma resposta à necessidade de buscar explicações gerais. É um requerimento óbvio de princípio, porque de outro modo a sociologia seria uma direta refutação das suas próprias teorias (ibid., p. 7).

Ao longo do seu livro, Bloor mostra como as teorias e explicações científicas podem ser *também explicadas sociologicamente, além de compreendidas filosoficamente*. Particular atenção merece, por motivos óbvios, a forma como é considerada nesta abordagem **a noção de verdade**. Após reconhecer que a sociologia adota a noção clássica da verdade como correspondência, e ciente das dificuldades filosóficas que a mesma encerra, Bloor se pergunta pelo uso desse conceito na prática. Para ele, a afirmação de que uma teoria é verdadeira significa que ela funciona em um determinado contexto, permitindo previsões desejadas. "O indicador de erro é a falha em estabelecer e manter esta relação operativa de previsões bem sucedidas". Esse funcionamento é denominado por Bloor "coerência da teoria consigo mesma", justificando-se preferir tais teorias àquelas que não são assim coerentes. **A utilização da expressão "verdadeira" para caracterizar tais teorias responderia a três funções**. Uma função discriminatória (precisamos ordenar e classificar as nossas crenças; "verdadeiro" e "falso" são rótulos tão úteis como quaisquer outros). Em segundo lugar, uma função retórica: os rótulos que usamos têm uma função nos argumentos, críticas e esforços de persuasão. Conceber a "verdade" como algo que transcende a "mera crença" ajuda a manter a ordem cognitiva, permite-nos alcançar consensos com autoridade. Por fim a noção tem uma função "materialista" (no sentido de realista). Pressupomos "instintivamente", diz Bloor, um mundo ordenado, causa das nossas experiências. "Verdade" significa essa convicção (ibid., p. 40-42).

Embora com variações, o espírito que anima esses princípios motiva todos os trabalhos deste tipo de sociologia que, às vezes, assume a pretensão de antropologia, ou seja, de estudo de uma cultura. O colega de Bloor, B. Barnes, em seu livro *Os interesses e o crescimento do conhecimento* (*Interests and the Growth of Knowledge*, 1977), explora, conforme o título indica, a maneira como o saber produzido cientificamente está marcado pelos interesses de diversos grupos sociais. Cabe mencionar que esta abordagem sociológica foi parcialmente estimulada pela filosofia da ciência de autores como Thomas Kuhn, N. Hanson, M. Polanyi e outros, que chamaram a atenção sobre aspectos da prática científica que convidam a uma inspeção sociológica. Por exemplo, a "subdeterminação" das teorias pelos dados, isto é, a insuficiência da evidên-

Bloor ensaia mostrar que até as verdades matemáticas podem ter condicionamentos sociais. Notoriamente, a matemática parece ser o caso mais evidente de que o conhecimento científico se impõe pelo seu valor intrínseco. Conforme Bloor, esta é uma apreciação puramente "fenomenológica", isto é, isso é o que a matemática parece ser. Como no caso de qualquer fenômeno, cabe à ciência explicar essa impressão (ver o capítulo 6 do seu livro).

cia empírica para obrigar os cientistas a se decidirem à adoção de uma teoria de preferência a uma outra, e a convicção de que os dados estejam "impregnados de teoria". Outro exemplo seria a "incomensurabilidade" entre teorias e a necessidade de apelar para a persuasão (a certo tipo de retórica) para promover a adesão a uma nova teoria. Em todos os casos, tornou-se patente que os cientistas debatem e devem chegar a um consenso sobre o que aceitam como conhecimento, um processo que começou a ser denominado "negociação". Pode dizer-se que a sociologia do conhecimento científico se interessa por tais processos de "negociação", em que podem estar envolvidos, além de valores cognitivos, valores sociais.

Essa negociação é focalizada também nos chamados estudos de laboratório, cujo primeiro exemplo (e até hoje, o mais famoso) está constituído pela pesquisa contida no livro *Vida de Laboratório* (*Laboratory Life*, 1986), de Bruno Latour (um sociólogo francês) e Stephen Woolgar (um epistemólogo inglês). Nesta obra, os autores expõem o resultado de um estudo que caracterizam como antropológico (e mais especificamente, como etnográfico), porque seu propósito foi o de observar, compartilhando-a, a vida de um **laboratório de neuroendocrinologia**, durante um período de dois anos. Com base na premissa de que não é necessário, nem conveniente, possuir formação científica para sua pesquisa, Latour e Woolgar acompanharam e descreveram as muito diversas atividades dos cientistas (desde observar registros de aparelhos a manipular substâncias, e desde debater acerca de dados até conversar informalmente), esforçando-se em compreender como surge a **ordem** científica a partir do aparente *caos* de atividades. Para os autores, essa falta de conhecimento é uma ajuda para não partir da suposição de que o conhecimento científico é algo especial e superior, em algum sentido. Do mesmo modo como um antropólogo se atreve a interpretar uma cultura estranha, com a qual compartilha apenas a elementar afinidade da condição humana e talvez algumas semelhanças transculturais, os nossos autores trataram de orientar-se na comunidade que desejavam compreender. Eles ensaiaram decifrar o significado das práticas que iam testemunhando, tomando a noção de "inscrição" como chave da "leitura" (como se diz amiúde) dos acontecimentos. Dessa maneira, o laboratório acabou sendo visualizado como um "sistema de inscrições" (em

A atividade específica do laboratório era identificar e sintetizar uma substância que age na vinculação entre o cérebro e o sistema endócrino.

sentido amplo: textos, gráficos, números, espectros etc.), possibilitado por diversos "dispositivos de inscrição" (por exemplo, os aparelhos que produzem gráficos relativos às substâncias analisadas). A "vida de laboratório" mostrou-se como abrangendo as atividades de simbolizar, codificar e arquivar, bem como as habilidades de ler, escrever, discutir e persuadir os colegas. Como resultado de todo esse esforço, nossos antropólogos identificaram a produção de artigos, destinados a publicações profissionais, em que se defende a descoberta de uma substância, ou seja, a descoberta de fatos novos. Mas para Latour e Woolgar, o estudo deixa claro que os fenômenos naturais "descobertos" são na verdade **construídos** pela atividade que tem seu eixo na produção e manipulação de "inscrições". Estas últimas são vistas e apresentadas como indicadoras da existência das substâncias estudadas, mas ao olhar antropológico essa existência é a consequência das práticas de laboratório. A interpretação discutida e "negociada" das "inscrições" é o caminho da produção científica. Os enunciados científicos vitoriosos (isto é, que persuadem os cientistas) criam a ilusão de que aquilo a que se referem (os "fatos") preexistia aos enunciados, quando na verdade, **é a força dos enunciados que sustenta a realidade dos fatos**. Os cientistas "persuadem os outros de que não são persuadidos", de que tão-somente reconhecem a verdade, que "se curvam ante os fatos" (ibid., p. 70).

É importante mencionar que esses e outros estudos sociológicos afins não pretendem, de maneira explícita, negar existência do conhecimento científico como uma forma peculiar de saber, nem – especialmente – negar que exista uma realidade a que o mesmo se refere. Ou seja, os sociólogos não são céticos nem subjetivistas. **A sua aspiração declarada é a de modificar a imagem que se tem do conhecimento científico como algo "transcendente", quase "sagrado"**. Emprestando a conhecida expressão de Nietzsche, diríamos que para os sociólogos o conhecimento científico é "humano, demasiado humano". A sua captação da realidade está marcada pelos interesses e limitações dos seres humanos, até quando se trata de "fatos constatados" (e precisamente nesse caso). No entanto, é impossível não sentir que suas pesquisas lançam a sombra da dúvida sobre a validade do saber científico. A busca sociológica dos mecanismos que explicam a aceitação, a credibilidade, o predomínio etc., de descrições, explicações e teorias acaba deixando no leitor a pe-

Em outro livro: A ciência em ação (Science in Action, 1979), Latour generaliza e radicaliza essa tese, tratando de provar que a verdade científica (p.ex., de uma teoria) está relacionada com o apoio social que seu(s) defensor(es) conseguem.

Essa verdade poderia ser entendida como confirmada pela aplicação tecnológica, porém existe também uma sociologia da tecnologia que visa demonstrar que a eficiência técnica não é tudo quanto explica a adoção dos artefatos.

nosa impressão de que a ciência, longe de ser um empreendimento social pelo que o homem conseguiu um conhecimento confiável da Natureza, é na verdade uma maquinaria de produzir crenças que, transitoriamente, *têm a sorte de serem tidas por "verdades"*. Que a "Natureza" pretensamente "descoberta" pela pesquisa científica é a rigor uma construção social, particularmente, uma construção linguística. E a crença no alcance objetivo da ciência é vista como uma ideologia a serviço de algum tipo de interesse social.

Essa impressão provocou uma (compreensível) reação de parte de cientistas e pensadores que acreditam na validade do conhecimento científico. Em 1994, os cientistas Paul Gross e Norman Levitt publicaram um livro intitulado *Alta Superstição: A Esquerda Acadêmica e suas disputas com a ciência* (*Higher Superstition: The Academic Left and its Quarrels with Science*), em que denunciavam

(...) livros que pontificam acerca da crise intelectual da física contemporânea, cujos autores nunca se deram o trabalho de resolver um simples problema de estática; ensaios que fazem referência à teoria do caos por escritores que não reconheceriam, muito menos resolveriam, uma equação diferencial linear de primeira ordem; críticas da tirania semântica do DNA e a biologia molecular por literatos que nunca estiveram em um laboratório real nem se perguntaram de que modo o remédio que tomam diminui sua pressão arterial (Gross e Levitt, 1994, p. 6).

A obra desses autores foi o estopim do que se convencionou denominar "guerras das ciências" (*Science wars*) durante a década de 1990, entre críticos da ciência (sumariamente visualizados como pós-modernistas) e defensores da objetividade do conhecimento científico (chamados amiúde "realistas"). Entre os primeiros encontravam-se figuras como as de Bruno Latour, Gilles Deleuze, Félix Guattari, Julia Kristeva e Paulo Virílio. Entre os segundos, Mario Bunge, Gerard Holton, Susan Haack, Noretta Koertge, Alan Sokal e Jean Bricmont. A disputa adquiriu particular veemência com a publicação, por parte do físico Alan Sokal, de um artigo intitulado "Transgredindo fronteiras: em direção a uma hermenêutica transformativa da gravitação quântica", que aparentemente se unia à opinião de que a realidade física, não menos que a social, é um a construção social e linguística. O trabalho havia sido enviado a uma conhecida revista de crítica literária, *Social Text*, e foi aceito, aparecendo em um volume de 1996 dedicado a refutar as críticas

de cientistas ao modernismo e ao construtivismo social. Um escândalo estourou quando o autor revelou que se tratava de uma farsa, em que, deliberadamente, haviam sido misturados dados científicos, *meias verdades e expressões sem sentido, porém impactantes*, com o intuito de provar que as críticas à ciência costumam provir de pensadores incompetentes que opinam sobre o que não compreendem e sustentam teses que se tornam verossímeis graças a um jargão sofisticado. Essa manobra acirrou a contenda, alegando os "pós-modernistas" que a atitude dos "realistas" era sintoma de que a ciência estava perdendo respaldo político e econômico, como consequência do fim da Guerra Fria, ou seja, os críticos da ciência tenderam a interpretar a defesa da mesma em termos de conveniências políticas de parte dos que se negam a aceitar que a ciência perca a reverência social de que goza. Naturalmente, os realistas não puderam (nem podem, ainda hoje) aceitar que o debate seja de índole política e não epistemológica, ou que as questões epistemológicas não sejam mais do que um disfarce de conflitos políticos.

Ao longo da década de 1990 e do início do presente século foram feitas diversas tentativas de reconciliar essas posições, principalmente mediante a organização de congressos com a participação de representantes de ambos os bandos. Alguns partidários de cada visão da ciência mostraram certa tendência a reconhecer, parcialmente, as razões dos adversários ou as limitações do próprio enfoque. Contudo, as dificuldades recíprocas de compreensão fazem pensar em algo parecido com a "incomensurabilidade" entre teorias, sustentada por Thomas Kuhn.

9.3 À PROCURA DE UMA VISÃO EQUILIBRADA

Do ponto de vista social, a atividade científica está (e sempre esteve) vinculada a diversos condicionamentos e interesses que amíúde interferiram na aceitação ou rejeição de teorias, explicações e descrições de fatos, para não falar da utilização do conhecimento para finalidades censuráveis. Do ponto de vista epistemológico, o conhecimento científico dista de ser uma representação fiel da realidade, um "espelho da Natureza", para usar a expressão com que

Um livro fundamental para conhecer essas críticas é *Imposturas Intelectuais. O abuso da ciência pelos filósofos pós-modernos*, de Alan Sokal e Jean Bricmont (RJ: 1999).

o filósofo contemporâneo Richard Rorty (1931-2007) criticou essa noção. As teorias científicas nunca são perfeitamente verificadas, sua aceitação exige debates acerca de provas frequentemente insuficientes e ambíguas, as entidades que elas postulam podem acabar não existindo, e são, acima de tudo, intrinsecamente refutáveis.

As diversas pesquisas (principalmente sociológicas e históricas) e reflexões críticas a que vem sendo submetida a atividade científica e seu produto, o conhecimento científico, não deixam dúvida acerca da ilusão e do perigo de querer preservar a noção tradicional da ciência como um saber seguro e neutro.

No entanto, é difícil aderir à opinião de que o conhecimento científico não seja confiável, ou que constitua uma visão da realidade tão válida quanto qualquer outra (como as narrativas mitológicas, os dogmas religiosos ou as ideologias políticas) e que a ciência deva sua fama apenas à força da tradição cultural moderna ou, pior ainda, à propaganda do Estado e das instituições que dela se servem. A uma pessoa instruída (isto é, capaz de entender a informação e os argumentos científicos) lhe resulta muito difícil aceitar que a explicação científica do mundo seja ilusória ou equivalente a qualquer crença cultural. Por exemplo, que a explicação do arco-íris como resultado da reflexão e refração da luz nas gotas de água suspensas no ar valha tanto quanto a crença dos gregos de que se tratava da passagem de uma deusa pelos céus; ou que a explicação biológica da evolução do homem a partir de outras espécies animais valha tanto quanto o relato bíblico da criação do ser humano por Deus; ou que a explicação histórico-sociológica da existência de classes sociais valha tanto quanto a justificativa das mesmas como naturais em uma dada tradição popular.

Certamente, muitas entidades que a ciência supôs como reais acabaram resultando inexistentes (como o éter, o flogisto, ou os átomos entendidos como elementos indivisíveis). Outras vezes, porém, desenvolvimentos tecnológicos permitiram constatar as que inicialmente pareciam entidades quase fantásticas (como quando o telescópio tornou possível ver as montanhas da Lua, ou o microscópio perceber as células, ou os satélites artificiais verifi-

car a forma dos continentes). De modo geral, a existência da tecnologia de base científica tem sido alegada como forte prova em seu favor. Seria um milagre que a tecnologia funcionasse, caso o conhecimento científico não fosse, ao menos aproximadamente, verdadeiro. Essa verdade, é claro, pode ser entendida, ou no sentido da noção de adequação à realidade, ou de acordo com a noção de eficácia das crenças. Em qualquer hipótese (este é o âmago da questão), o conhecimento científico "toca" ou "alcança" o real.

Os diversos fatores sociais, culturais e até psicológicos que sociólogos e historiadores têm identificado como condicionantes da atividade científica não são, tão facilmente assim, explicativos do conhecimento produzido, no que tange à validade objetiva deste último. É perfeitamente possível que um dado conhecimento exprima determinados interesses e ao mesmo tempo seja correto. As "negociações" dos cientistas em torno à aceitabilidade de dados ou teorias não têm por que equivaler a simples barganhas movidas pelo afã de dinheiro, prestígio ou poder, ainda que essas motivações **também** estejam presentes. Com outras palavras, nas tais "negociações" (termo decididamente infeliz), os valores **cognitivos** são os decisivos (isto é, até que ponto uma teoria está bem apoiada pelas observações, por exemplo). *Prova o fato de que, nos casos em que não o são (as fraudes, por exemplo), se simula que o sejam.* É quando se afirma que os cientistas "constroem" os fatos, dever-se-ia dizer que eles produzem **a representação** do que entendem ser um fato (como observa Bunge). "Representação" não tem por que denotar aqui uma mera fantasia ou uma miragem, nem "entender" deve forçosamente significar "iludir-se" ou (pior ainda) "querer iludir".

Por outra parte, é um fato que o conhecimento científico e o incentivo à pesquisa foram e são com frequência usados como instrumentos políticos, econômicos, militares. Mas isso não invalida, necessariamente, seu valor cognitivo (uma teoria física empregada com sucesso na fabricação de uma bomba não é por isso falsa; o mesmo pode dizer-se de uma teoria psicológica utilizada para manipular a opinião pública). O que esses casos deixam claro é que a escolha de assuntos, o favorecimento de linhas de pesquisa e até a escolha de certas metodologias pode decorrer de interesses não científicos. Também é verdade que a exaltação da ciência cumpre amiúde funções

Quero dizer que, quando se comete uma fraude, se a reveste de credibilidade cognitiva (v.g., se forjam dados que "apoiam" uma teoria).



John Ziman

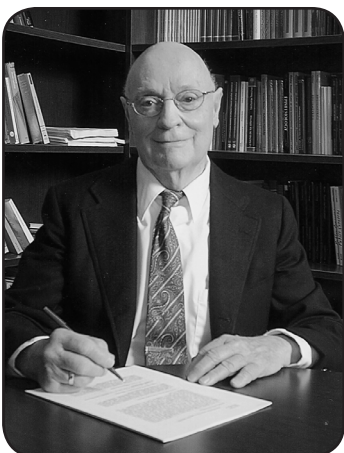
ideológicas. A fundamentação científica, real ou alegada, de produtos (como remédios, v.g.), procedimentos (como técnicas de ensino-aprendizagem), organização (como a administração de empresas) e planos de ação dos governos é geralmente um recurso para facilitar ou forçar a sua adoção. No entanto, a reflexão crítica pode e deve aqui intervir para perguntar-se se o conhecimento alegado é autêntico e, ainda que o seja, se basta para legitimar o que se pretende implantar.

A primeira condição para se alcançar uma visão equilibrada da ciência parece residir em sermos conscientes das suas limitações e do modo, muito complexo, como o conhecimento científico é produzido.

O físico e teórico da ciência inglês **John Ziman** (1925-2005) escreveu diversos livros analisando detalhadamente a elaboração do saber científico. Ziman insistiu no caráter, não necessariamente verdadeiro nem (muito menos) certo, porém *confiável*, do conhecimento científico, uma confiabilidade que remete à índole *pública* do mesmo, à capacidade humana de "cosensibilidade" (isto é, de termos as mesmas sensações em determinadas circunstâncias) e ao esforço, socialmente organizado, para se obter consensos razoáveis. O valor dos escritos de Ziman reside, em grande parte, na sinceridade com que assumiu, graças à sua experiência profissional, os defeitos e ambiguidades da prática científica (como os problemas na experimentação, as limitações da linguagem científica, o caráter metafórico dos modelos, as incertezas na interpretação dos dados), e a habilidade com que mostrou a credibilidade do conhecimento que, apesar disso, se obtém. "A boa ciência é difícil", afirmou resumindo suas observações. Em português podemos consultar seus livros *Conhecimento Público*, *Conhecimento Confiável*, e *A força do conhecimento*.

Ajuda-nos também a essa visão equilibrada da ciência o pensamento do filósofo norte-americano, também contemporâneo, **Nicholas Rescher** (1928-). Em seu livro *Los limites de la ciencia* (1994), situa da seguinte maneira o conhecimento científico.

O conhecimento é tão-somente um bem humano entre outros, e a sua procura, tão-somente um objetivo válido entre outros. Além disso, deve reconhecer-se também que, inclusive no domínio estritamente cogniti-



Nicholas Rescher

vo, o conhecimento científico é apenas uma classe de conhecimento: existem outros projetos epistêmicos e intelectuais válidos aparte do científico. A autoridade epistêmica da ciência é grande, mas não inclui tudo.

A ciência natural é um quefazer orientado por uma missão, com uma estrutura de fins moldada em função do quarteto tradicional de descrição, explicação, predição e controle da natureza. Ela indaga que classes de coisas há no mundo e como funcionam no nível da generalidade governada por leis, centrando-se antes de mais nada no *modus operandi* [a maneira de operar] legal dos processos naturais que caracterizam os objetos da natureza. Dada essa missão, o interesse da ciência é, e deve ser, o rosto público das coisas, suas facetas *objetivas*. Ela persegue resultados *reproduzíveis* e se interessa pelos traços objetivos das coisas que *qualquer um* pode discernir (em circunstâncias adequadas), independentemente de sua particular constituição ou seu histórico de experiências. A ciência prescinde deliberadamente da dimensão relativa ao observador da experiência (...)

Os «fatos» a que a ciência se refere são, portanto, aqueles que surgem da observação intersubjetivamente válida. (...) Dessa maneira, a ciência ignora a dimensão individualizada, afetiva e pessoal do conhecimento humano: simpatia, empatia, sentimento, intuição e «reação pessoal». Os fenômenos que ela leva em consideração como dados para a projeção e comprovação de teorias são publicamente acessíveis. A apreciação de valor – como afetam as coisas às pessoas no contexto formativo das suas experiências pessoais (e acaso idiossincráticas) ou seu pano de fundo sociocultural (condicionado pelo grupo) – é algo de que a ciência prescinde; ela se concentra nos traços impessoais medíveis das coisas. Essa orientação quantitativa da nossa ciência natural implica que passa ao lado da dimensão qualitativa, afetiva, avaliativa do conhecimento humano (Rescher, 1994, p. 238-239).

Como pode apreciar-se, Rescher se refere à ciência natural quantificadora. Pode acrescentar-se, de acordo com o que vimos no capítulo anterior, que as ciências humanas não necessariamente assumem todos os traços que caracterizam as naturais. Podem interessar-se mais pelos aspectos qualitativos que pelos quantitativos dos eventos estudados. Podem privilegiar a compreensão à explicação mediante leis. Podem não propor-se a prever o comportamento humano. No entanto, vale também para elas que o que afirmam ser conhecimento (p.ex., uma explicação psicológica ou a interpretação de um evento histórico) deve poder ser reconhecido por critérios intersubjetivamente válidos. Nesse sentido, por conseguinte, também as ciências humanas visam "o rosto público das coisas".

Mario Bunge é um deles. No seu *Tratado de Filosofia Básica* (*Treatise on Basic Philosophy*, 1974-1988), Bunge defende uma filosofia científica, que reformule as questões tradicionais à luz dos conhecimentos científicos avançados.

Posições como as de Ziman e Rescher possibilitam também evitar outra convicção extrema com relação ao valor cognitivo e social da ciência. Refiro-me ao cientificismo, vale dizer, à expectativa de que o conhecimento científico possa (e deva) substituir todo outro tipo de saber na solução dos problemas humanos, pessoais ou sociais. Típica do positivismo no século XIX e do neopositivismo do século XX, ela tem ainda hoje defensores *na academia*. Existe também na forma de uma confiança difusa, na sociedade industrial, em que o mesmo saber que produz maravilhas tecnológicas possa resolver os problemas sociais e até morais. Certamente, a informação científica pode contribuir para melhorar as condições de vida das populações, seja mediante a educação, seja mediante obras que transformem as circunstâncias em que os seres humanos devem existir (moradia, saúde etc.). O conhecimento científico pode ajudar também a exercer melhor a cidadania. Pode, por outra parte, contribuir a aperfeiçoar nossa consciência e nossa vontade moral, ao nos mostrar, por exemplo, que comportamentos atribuídos tradicionalmente à maldade decorrem de perturbações psíquicas ou de problemas sociais. O conhecimento científico sobre outras culturas e seus padrões morais pode estimular também a tolerância e a compreensão. Nada disso invalida o fato de que existem diversos tipos de saber humano, e que todos eles são necessários. Agir de maneira moralmente correta, adotar uma decisão política segura ou, entender a mensagem de uma obra de arte ou encontrar uma resposta para questões existenciais são casos em que devemos proceder de maneira diferente da pesquisa científica.

E assim, por mais que façamos avançar a ciência nos frentes físico, químico, biológico e psicológico, há problemas sobre o homem e suas obras que seguirão sendo inabordáveis por meios científicos; não porque a ciência seja impotente em seu domínio, mas porque caem fora do mesmo. Sempre teremos perguntas sobre o homem e seu lugar na estrutura deste mundo que ficam fora do conhecimento da ciência (Rescher, 1994, p. 240).

LEITURAS RECOMENDADAS

Sobre o caráter ideológico da ciência e a tecnologia na sociedade contemporânea, recomendo *A Ideologia da Sociedade Industrial*, de Herbert Marcuse, bem como o artigo "Ciência e técnica como

«ideologia»", de Jürgen Habermas. Acerca da maneira como a mentalidade iluminista, negadora dos mitos, se converteu em mito, ver o famoso livro de M. Horkheimer e Th. Adorno, *Dialética do Iluminismo*. Para as críticas de Feyerabend ao cientificismo, ver o capítulo XVIII de *Contra o Método*, bem como o livro *La Ciencia em una sociedad libre*. Para a crítica feminista da ciência, ver fundamentalmente o livro *The Science Question in Feminism*, de Sandra Harding, infelizmente ainda não traduzido. Com a mesma ressalva recomendo o livro *Knowledge and Social Imagery*, de David Bloor, para a crítica sociológica da ciência, porém neste caso contamos com tradução de *Vida de Laboratório*, de Latour e Woolgar, também uma leitura básica. Meu artigo "Realismo científico: o desafio da sociologia da ciência" pode ajudar a entender a polêmica sobre o caráter "construído" do conhecimento científico. Para uma discussão detalhada da polêmica entre sociologia e filosofia da ciência, ver o livro *Racional ou Social? A Autonomia da razão científica questionada*, do professor Alberto Oliva. O livro de Sokal e Bricmont, *Imposturas Intelectuais*, contém a crítica dos realistas aos pós-modernistas, incluindo o famoso artigo de Sokal que acirrou a polêmica. O manifesto do pós-modernismo: *A condição pós-moderna*, de J. F. Lyotard, está também traduzido e merece leitura. Por último, mas não por menos importantes, recomendo os livros de Ziman, principalmente *Conhecimento Confiável*, e *Los limites de la ciencia*, de N. Rescher.

Sobre a crítica feminista da ciência ver Evelyn Fox Keller, *Reflections on Gender and Science (Reflexões sobre Gênero e Ciência, 1985)*; Susan Bordo, *The Flight to Objectivity (A fuga na direção da objetividade, 1987)* e Carolyn Merchant, *The Death of Nature (A morte da Natureza, 1983)*.

REFLITA SOBRE

- Os aspectos em que a ciência pode ter a ver com ideologias.
- Os preconceitos na pesquisa científica.
- A construção social do conhecimento científico.
- A tese do pós-modernismo e suas consequências para a ciência.
- O debate entre "realistas" e "pós-modernistas".
- O cientificismo, vale dizer, a confiança absoluta na ciência.

REFERÊNCIAS

- ABEL, T. “La operación denominada Verstehen”, In: *Historia y Elementos de la Sociología del Conocimiento*. Buenos Aires: Ed. Eudeba, t. I, pp. 185-196, 1964.
- ADORNO, TH. e HORKHEIMER, M. *Dialética do Esclarecimento*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1990.
- BACON, F. *Novum Organon*. In: *Os Pensadores*. São Paulo: Ed. Abril, 1980. (várias reedições).
- BARNES, B. *Interests and the Growth of Knowledge*. London: Routledge & Kegan Paul, 1977.
- BIJKER, W.E., HUGHES, T.P. e PINCH, T. (Eds). *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1989 (orig. 1987).
- BLOOR, D. *Knowledge and Social Imagery*. Chicago: The University of Chicago Press, 1991 (orig. 1976).
- BORDO, S. *The Flight to Objectivity. Essays in Cartesianism and Culture*. Albany: State University of New York Press, 1987.
- BORGMANN, A. *Technology and the Character of Contemporary Life*. Chicago: The University of Chicago Press, 1984.
- BROWN, H. *La nueva filosofía de la ciência*. Madrid: Ed. Tecnos, 1984.
- BUNGE, M. *La Investigación Científica*. Barcelona: Ariel, 1969 (há reedições).
- BUNGE, M. *La ciência: su método y su filosofía*. Buenos Aires: Ed. Siglo Veinte, 1972.
- BUNGE, M. *Epistemologia*. São Paulo: T. A. Queirós/EDUSP, 1980a.
- BUNGE, M. *Ciência e desenvolvimento*. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1980b.
- BUNGE, M. *Seudociencia e Ideología*. Madrid: Ed. Alianza, 1985a.
- BUNGE, M. *Treatise on Basic Philosophy*. Vol. 7. Dordrecht: D. Reidel, 1985b.

- BUNGE, M. *Treatise on Basic Philosophy*. Vol.8: *The Good and the Right*. Dordrecht: D. Reidl, 1989
- CAPONI, G. “La amplia agenda de la filosofía de la ciencia”, In: *Filosofia*, Unisinos, 8(2): 75-82, 2007.
- CARNAP, R. “La superación de la metafísica mediante El análisis lógico del lenguaje”, In: A. J. Ayer (compilador) *El Positivismo Lógico*. México: Fondo de Cultura Económica, 1963.
- COLLINGWOOD, R.G. “A História como Re-presentation da Experiência Passada”, In: P. Gardiner. *Teorias de História*. Lisboa: Ed. Calouste Gulbenkian, pp. 305-320, 1984.
- COMSTOCK, D. “A method for critical research”, In: M. Martin e L. C. McIntyre (Eds.) *Readings in the Philosophy of Social Science*. Cambridge, MASS: The MIT Press, 2001.
- COMTE, A. *Discurso sobre o espírito positivo*. In: *Os Pensadores*. São Paulo: Ed. Abril (várias reedições).
- CUPANI, A. *A crítica do positivismo e o futuro da filosofia*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1985, cap. V.
- CUPANI, A. “A Hermenêutica ante o Positivismo”, In: *Manuscrito* (Unicamp), IX (1): 75-100, 1986.
- CUPANI, A. “Objetividade científica: noção e questionamentos”, In: *Manuscrito* (Unicamp), XIII (1): 25-54, 1990.
- CUPANI, A. “A filosofia da ciência de Larry Laudan e a crítica do «Positivismo»”, In: *Manuscrito* (Unicamp), XVII (1): 91-144, 1994.
- CUPANI, A. “Inconmensurabilidad: problemas y fecundidad de uma metáfora”, In: *Manuscrito* (Unicamp), xix(2): 111-144, 1996a.
- CUPANI, A. “A dimensão retórica da racionalidade científica”, In: *Reflexão* (PUC-Campinas), n. 64-65, pp. 54-76, 1996b.
- CUPANI, A. “Acerca do ethos da ciência”, In: *Episteme* (UFRGS), v. 3 n. 6, pp. 16-38, 1998.
- CUPANI, A. “Realismo científico: El desafio de la sociología de la ciencia”, In: ADEF (Buenos Aires), vol. XV, n. 1, pp. 29-40, 2000.

- CUPANI, A. “Acerca da natureza do experimento científico”, In: *Linguagem e Filosofia* (Anais do Segundo Simpósio Internacional Principia), editado por A. Cupani e C. Mortari. Florianópolis: Ed. NEL/UFSC, pp. 125-145, 2002.
- CUPANI, A. “A ciência e os valores humanos: repensando uma tese clássica”, In: *Philosophos* (Unisinos/UFG), vol. 9 n. 2, pp. 115-134, 2004a.
- CUPANI, A. “A tecnologia como problema filosófico: três enfoques”, In: *Scientiae Studia*, da USP, v. 2 n. 4, pp. 493-518, 2004b. (pode ser consultada na internet: www.scientiaestudia.org.br).
- CUPANI, A. “La peculiaridad del conocimiento tecnológico”, In: *Scientiae Studia* da USP, vol. 4, n. 3, pp. 353-372, 2006a (www.scientiaetudia.org.br).
- CUPANI, A. “A questão da neutralidade da ciência”, nos Anais do Segundo Encontro Regional Sul de Ensino da Biologia (Erebiosul2). (www.erebiosul2.ufsc.br/conferencia.htm), 2006b.
- DARTIGUES, A. *O que é Fenomenologia*. Rio de Janeiro: Ed. Eldorado Tijuca, 1973 (existem edições posteriores das editoras Centauro e Moraes).
- DESCARTES, R. *Discurso do Método* (existem diversas edições).
- DURKHEIM, E. *As Regras do Método Sociológico*. In: *Os Pensadores*. São Paulo: Ed. Abril. 1978 (existem outras edições).
- DUTRA, L. H. *Introdução à teoria da ciência*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998 (existe uma reedição).
- ECHEVERRIA, J. *La Revolución Tecnocientífica*. Madrid: Ed. Fondo de Cultura Económica de España, 2003.
- ELLUL, J. *The Technological Society* (trad. para o inglês de *La Technique ou l'enjeu du siècle*, 1954). New York: Vintage Books, 1964. (Existe uma trad. para o português, *A técnica e o desafio do século*, da Ed. Paz e Terra, porém está esgotada).
- FEENBERG, A. *Questioning Technology*. London: Routledge, 1999.

- FEENBERG, A. *Transforming Technology. A Critical Theory Revisited*. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- FEYERABEND, P. *Contra o Método*. Rio de Janeiro: Ed. Francisco Alves, 1977 (Há uma nova edição pela editora da Unesp, traduzida de outra edição em inglês, em que o autor modificou a apresentação das suas ideias. Por isso, os dois textos não são iguais).
- FEYERABEND, P. *La ciência en una sociedad libre*. Madrid: Siglo Veintiuno, 1982.
- FELIPE, S. *Por uma questão de princípios*. Alcance e limites da ética de Peter Singer em defesa dos animais. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2003.
- FLECK, L. *La génesis y desarrollo de um hecho científico*. Madrid: Alianza, 1986.
- FRENCH, S. *Ciência: Conceitos chave em filosofia*. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2009.
- GARDINER, P. *Teorias da História*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1984.
- GAETA, R., GENTILE, N. e LUCERO, S. *Aspectos críticos de las ciencias sociales*. Buenos Aires: Eudeba, 2007. (Existe tradução para o português da Ed. Unisinos).
- GALILEI, G. *Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo: o ptolomaico e o copernicano* (existem diversas edições).
- GOLDMAN, L. *Ciências Humanas e Filosofia*. São Paulo: Ed. Difel, 1984.
- GOWER, B. *Scientific Method*. An historical and philosophical introduction. London: Routledge, 1997.
- GROSS, P. e LEVITT, N. *The Academic Left and its Quarrels with Science*. Baltimore: Tye John Hopkins University Press, 1998 (orig. 1994).
- HABERMAS, J. “Ciência e técnica como «ideologia»”, no volume dedicado a Habermas de *Os Pensadores*. São Paulo: Ed. Abril, 1984 (várias reedições).

- HABERMAS, J. “Conhecimento e Interesse”, no volume dedicado a H. de *Os Pensadores*. São Paulo: Ed. Abril, 1984 (várias reedições).
- HARDING, S. *The Science Question in Feminism*. Ithaca and London: Cornell University Press, 1993 (orig. 1986).
- HARDING, S. *Whose Science? Whose Knowledge?* Ithaca: Cornell University Press, 1996.
- HANSON, N.R. “Observação e Interpretação”, In: *Filosofia da Ciência*, editado por S. Morgenbesser. São Paulo: Ed. Cultrix, pp. 127-140, 1979.
- HANSON, N.R. *Patterns of Discovery* Cambridge: Cambridge University Press, 1985 (orig. de 1958).
- HEGENBERG, L. *Explicações Científicas*. São Paulo: EDUSP, 1974.
- HEIDEGGER, M. *El Ser y el Tiempo*. (trad. de *Sein und Zeit*, 1927). México: Fondo de Cultura Económica, 1962.
- HEIDEGGER, M. “A questão da técnica”, In: *Cadernos de Tradução da USP*, n. 2, 1997.
- HEMPEL, C. *Filosofia da Ciência Natural* (trad. de *Philosophy of Natural Science*, 1966). Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1974.
- HEMPEL, C. “Explicação Científica”, In: *Filosofia da Ciência*, editado por S. Morgenbesser. São Paulo: Ed. Cultrix, pp. 159-172, 1979.
- HEMPEL, C. “La ciência y los valores humanos”, In: *Explicaciones científicas*. Buenos Aires: Ed. Paidós, pp. 89-106, 1979.
- HEMPEL, C. “A função das leis gerais em História”, In: P. Gardiner. *Teorias da História*. Lisboa: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 421-435, 1984.
- HICKMAN, L.A. *John Dewey’s Pragmatic Technology*. Bloomington: Indiana University Press, 1992 (orig. 1990).
- HORKHEIMER, M. *Eclipse da Razão*. São Paulo: Ed. Centauro, 2007.
- IHDE, D. *Technology and the Lifeworld. From Garden to Earth*. Bloomington: Indiana University Press, 1990.

- KANT, I. *Crítica da Razão Pura*, Introdução. In: *Os Pensadores*. São Paulo: Ed. Abril (várias reedições).
- KANT, I. *Lógica* (original: *Immanuel Kants Logik ein Handbuch zu Vorlesungen*, 1800), capítulo III. Rio de Janeiro: Ed. Tempo Brasileiro, 1992.
- KEEN, E. *Introdução à Psicologia Fenomenológica*. Rio de Janeiro, Ed. Interamericana, 1979.
- KELLER, E.F. *Reflections on Gender and Science*. New Haven/London: Yale University Press, 1985.
- KNELLER, G.F. *A ciência como atividade humana*. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1980.
- KUHN, T. *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd. Ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*, Introdução. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1978 (existem diversas reedições).
- KUHN, T. *A Tensão Essencial*. Lisboa: Edições 70, 1989.
- KUHN, T. *O caminho desde A Estrutura*. São Paulo: UNESP, 2000.
- LACEY, H. *Valores e Atividade Científica*. São Paulo: Ed. Discurso, 1999 (há nova edição pela Editora 34).
- LACEY, H. *Is Science value-free? Values and Scientific Understanding*. London: Routledge, 1999.
- LACEY, H. *A controvérsia sobre os transgênicos*, São Paulo: Ed. Ideias e Letras, 2006a.
- LACEY, H. “O princípio de precaução e a autonomia da ciência”, In: *Scientiae Studia*, vl. 4, n. 3, 2006b. (www.scientiaestudia.org.br)
- LAKATOS, I. e MUSGRAVE, A. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento* (trad. de *Criticism and the growth of knowledge*, 1970). São Paulo: Editora Cultrix, 1979.
- LATOURET, B. *Science in Action. How to follow scientists and engineers through society*. Princeton: Princeton University Press, 1986 (orig. 1979). (Existe trad. para o português, *Ciência em ação*, pela editora da Unesp).

- LATOUR, B. e WOOLGAR, S. *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*. Princeton: Princeton University Press, 1986 (orig. 1979). (Existe trad. para o português – *A vida do laboratório* – da editora Relume-Dumará, Rio de Janeiro).
- LAUDAN, L. *Progress and its problems: Toward a Theory of Scientific Growth*. Berkeley: University of California Press, 1977.
- LAUDAN, L. *Science and Values: The Aims of Science and their Role in Scientific Debate*. Berkeley: University of California Press, 1984.
- LONGINO, H. *Science as social knowledge*. Princeton: Princeton University Press, 1990.
- LOSEE, J. *Introdução Histórica à Filosofia da Ciência*. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1979.
- LYOTARD, J.F. *A condição pós-moderna*. Rio de Janeiro: Ed. José Olympio, 2002.
- MARCUSE, H. *A ideologia da sociedade industrial* (trad. de *One-Dimensional Man*, orig. 1964). Rio de Janeiro: Zahar, 1982.
- MEDINA, M. *De la techne a la tecnologia*. Valencia: Ed. Tirant lo Blanc, 1985.
- MEDINA, M. “La cultura de la tecnociencia” e “tecnociencia: retos y modelos”, no site: <http://ctcs.fsf.ub.es/prometheus21/>
- MERCHANT, C. *The Death of Nature. Women, Ecology and the Scientific Revolution*. San Francisco: Ed. Harper, 1983 (orig. 1980).
- MERTON, R. “Os imperativos institucionais da ciência”, In: J. Dias de Deus (Org.) *A crítica da Ciência*. Rio de Janeiro, Ed. Jorge Zahar, 1979.
- MITCHAM, C. *Thinking through Technology. The Path between Engineering and Philosophy*. Chicago: The University of Chicago Press, 1994.
- NAGEL, E. *La estructura de la ciencia* (trad. de *The Structure of Science*, 1960). Buenos Aires: Ed. Paidós, 1978.

- NAGEL, E. “Ciência: Natureza e Objetivo”, In: S. MORGENBES-SER. *Filosofia da Ciência*. São Paulo: Ed. Cultrix, pp. 7-12, 1979.
- OLIVA, Alberto. *Racional ou Social? A autonomia da razão científica questionada*. Porto Alegre: Ed. da PUCRS, 2005.
- ORTEGA Y GASSET, J. *Meditación de la Técnica*. Madrid: Ed. Espasa-Calpe, 1965 (orig. de 1939).
- POPPER, K. *A Lógica da pesquisa científica*. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1974 (várias reedições).
- POPPER, K. “Ciência: conjecturas e refutações”, In: *Conjecturas e Refutações*. Brasília: Ed. da UnB, 1984a.
- POPPER, K. “Previsão e profecia nas ciências sociais”, In: *Conjecturas e Refutações*. Brasília: Ed. na UnB, 1984b.
- POPPER, K. “Epistemologia sem um sujeito conhecedor” e “Sobre a teoria da mente objetiva”, In: *Conhecimento objetivo*. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1975.
- RESCHER, N. *Los Límites de la ciencia*. Madrid: Tecnos, 1994.
- RESNIK, D.B. *The Ethics of Science. An Introduction*. London/New York: Routledge, 1998.
- SARTRE, J.P. “O Existencialismo é um Humanismo”, no volume *Sartre*, da coleção *Os Pensadores* (Ed. Abril).
- SHAW, M. *El Marxismo y las Ciencias Sociales. Las raíces del conocimiento social*. México: Ed. Nueva Imagen, 1978.
- SOKAL, A. e BRICMONT, J. *Imposturas Intelectuais. O abuso da ciência pelos filósofos pós-modernistas*. Rio de Janeiro: Ed. Record, 1999.
- STEGMÜLLER, W. *A Filosofia Contemporânea*. São Paulo: E.P.U./EDUSP, 1977.
- VAN FRAASSEN, B. *A Imagem Científica*. São Paulo: Unesp, 2007.
- VINCENTI, W.G. *What Engineers Know and How They Know It*. Baltimore/London: The John Hopkins University Press, 1990.
- WEBER, M. “A ciência como vocação”, In: *Ciência e Política*. Duas vocações. São Paulo: Cultrix, 1993.

- WEBER, M. *Economia y Sociedad*. México: Fondo de Cultura Económica, 1980 (existe tradução ao português).
- WEBER, M. *A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo*. São Paulo: Ed. Livraria Pioneira, 1989 (existem outras edições).
- WINCH, P. *The Idea of a Social Science and Its Relations to Philosophy*. London: Routledge, 2007. (Existe trad. para o português *A ideia de uma ciência social e sua relação com a filosofia*, da Ed. Nacional).
- WINCH, P. “Comprender una sociedad primitiva”, In: *Comprender una sociedad primitiva*. Buenos Aires: Ed. Paidós, pp. 31-86, 1994.
- WINNER, L. *Autonomous Technology. Technics-out-of-control as a Theme in Political Thought*. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1977.
- WINNER, L. *The Whale and the Reactor. A Search for Limites in an Age of High Technology*. Chicago: The University of Chicago Press, 1995 (orig. 1986).
- ZIMAN, J. *Conhecimento Público*. Belo Horizonte: Itatiaia, 1979.
- ZIMAN, J. *A força do conhecimento*. Belo Horizonte: Itatiaia/São Paulo: Edusp, 1981.
- ZIMAN, J. *Conhecimento Confiável*. São Paulo: Papirus, 1996.

